كتاب جماعي: اشراف وتنسيق

د. أبو بكر خوالد

تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال





رقم التسجيل: VR.33808.B



تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز

تنافسية منظمات الأعمال

Artificial Intelligence Applications as a Modern Trend to Enhance the Competitiveness of Business Organizations

الطبعة الأولى 2019

رقم التسجيل: VR.33808.B

إشراف وتنسيق:

د. أبوبكر خوالد

تأليف:

مجموعة من الباحثين

الناشر:

المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية

برلين- ألمانيا

:Germany

Berlin 10315 Gensinger- Str: 112 Tel: 0049-Code Germany

58448345 -030

19811414 -030

49850014 -030

mobiltelefon : 00491742783717



الفهرس

تقديم

لقد شهدت نظم المعلومات في العقود الأخيرة من القرن الماضي تغيرات جذرية ومتسارعة، حيث ظهرت تطبيقات جديدة لأنظمة المعلومات ومعايير حديثة لتصميم هذه النظم، وقد ساعد على هذا التطور عوامل عديدة من أبرزها: الثورة التقنية الهائلة وخاصة في مجال تقنيات المعلومات، الانفجار المعرفي، تقدم الفكر الإداري والتنظيمي، تطور منظمات الأعمال، انفتاح البيئة التشريعية والتنظيمية، وازدياد حدة المنافسة بين المنظمات، ...، وغيرها.

ومن بين أبرز التطبيقات الحديثة لأنظمة المعلومات نجد ما يعرف بتقنيات الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) الذي يعتبر حقلا حديثا نسبيا نشأ كأحد علوم الحاسب التي تهتم بدراسة وفهم طبيعة الذكاء البشري ومحاكاتها لخلق جيل جديد من الحاسبات الذكية، التي يمكن برمجتها لإنجاز الكثير من المهام التي تحتاج إلى قدرة عالية من الاستنتاج والاستنباط والإدراك، وهي صفات يتمتع بها الإنسان وتندرج ضمن قائمة السلوكيات الذكية له والتي لم يكن من الممكن أن تكتسبها الآلة من قبل.

وإذا كانت تطبيقات الذكاء الاصطناعي مهمة في كثير من الميادين والمجالات، فإنها بالنسبة لمنظمات الأعمال تمثل ضرورة ملحة لا يمكن الاستغناء عنها، حيث أكدت العديد من الدراسات والأبحاث السابقة الغربية منها والعربية على حد سواء على أهمية هذه التطبيقات في منظمات الأعمال، والتي تمكنها من تحقيق عدة مزايا أبرزها: تحسين عملية اتخاذ القرارات، حل كافة المشكلات الإدارية، تخفيض التكاليف، تحسين الجودة، ...، وغيرها من المزايا التي تساهم بشكل مباشر في تعزيز تنافسية منظمات الأعمال وضمان بقائها ونموها.

د. خوالد أبوبكر

الفصل الأول: الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي

المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي

أ. أمينة عثامنية
جامعة عنابة – الجزائر

الملخص:
تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي من خلال تحديد المفهوم الدقيق للذكاء الاصطناعي ومعرفة خصائصه،أهدافه، وكذا التعرف على الأنظمة الذكية (النظم الخبيرة، الشبكات العصبية، نظم الخوارزميات الجينية، نظم الوكيل الذكي،نظم المنطق الغامض) كونها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها كالقدرة على الإدراك و الاستنتاج المنطقي، وكذا التعلم واكتساب الخبرات.

من خلال هذه الدراسة تم التوصل إلى انه لا يوجد إجماع على تعريف واحد للذكاء الاصطناعي، إلا أن كل التعاريف النظرية للذكاء الاصطناعي ترتكز أساسا حول فكرة واحدة مشتركة وهي نقل الذكاء الإنساني إلى الآلة،بمعنى أخر أن الذكاء الاصطناعي هو الذكاء الذي يصنعه الإنسان في الآلات أو الحاسوب.

الكلمات المفتاحية:
الذكاء الاصطناعي، الأنظمة الذكية، المفاهيم الأساسية، التكنولوجيا.

Abstract:
This study aims at shedding light on the main concepts of artificial intelligence (AI) through defining the accurate concept of AI and its characteristics and objectives, also looking to intelligent systems (Expert System, Neural Networks Systems, Genetic Algorithms Systems, Intelligent Agents, Fuzzy Logic Systems) And its modes of work, such as cognitive ability and reasoning, as well as learning and gaining experience.

We found that there is no consensus on one definition of AI, but all the theoretical definitions are based primarily on one common idea: the transfer of human intelligence into the machine. In other words, AI is the intelligence that man makes in machinery or computer.

Keywords:
Artificial Intelligence, Intelligent Systems, Main Concepts, Technology.

مقدمة:

إن التطور النوعي والمتسارع الذي أحدثته الثورة التكنولوجية خاصة مع القرن العشرين في مجال تقنيات المعلومات أدت ظهور تطبيقات و برامج جديدة تتميز بالتنوع والابتكار المستمر مما زاد من حدة المنافسة على مستوى السوق العالمي، ففي الآونة الأخيرة اتجهت التطبيقات الحديثة لتقنيات المعلومات لاستخدام الذكاء الاصطناعي و الأنظمة الذكية في عالم الإدارة ،المال والأعمال و كذا الاستفادة من قدرة تلك النظم الذكية على اتخاذ القرارات.

وتهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي من خلال تحديد المفهوم الدقيق للذكاء الاصطناعي ومعرفة خصائصه ،أهدافه وكذا التعرف على الأنظمة الذكية (النظم الخبيرة ،الشبكات العصبية، نظم الخوارزميات الجينية ،نظم الوكيل الذكي ،نظم المنطق الغامض) كونها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها كالقدرة على الإدراك و الاستنتاج المنطقي وكذا التعلم واكتساب الخبرات إضافة تحديد متطلبات نجاح الذكاء الاصطناعي.

تدور فحوى هذه الدراسة حول الإشكالية الرئيسية التالية:

- **ما هي أبرز الركائز النظرية لمفهوم الذكاء الاصطناعي ؟**

للإجابة على الإشكالية السابقة تم الاعتماد على المنهج الوصفي، وذلك من خلال وصف الأطر النظرية لمفهوم الذكاء الاصطناعي و أنظمته الذكية .

كما تم تقسيم هذه الورقة البحثية إلى مجموعة العناصر التالية:

- نشأة وتطور الذكاء الاصطناعي.
- مفهوم الذكاء الاصطناعي.
- خصائص الذكاء الاصطناعي.
- أهداف الذكاء الاصطناعي.
- مكونات الذكاء الاصطناعي.
- تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- نظم الذكاء الاصطناعي.

أولا: نشأة وتطور الذكاء الاصطناعي:

الذكاء الاصطناعي هو نتاج 2000 سنة من تقاليد الفلسفة ونظريات الإدراك والتعلم و 400 سنة من الرياضيات التي قادت إلى امتلاك نظريات في المنطق، الاحتمال والحوسبة، وهو تاريخ عريق في تطور علم النفس وما كشف عن قدرات وطريقة عمل الدماغ الإنساني، بالإضافة إلى أن الذكاء الاصطناعي هو ثمرة الجهود المضنية في اللسانيات التي كشفت عن تركيب ومعاني اللغة وتطور علوم الكمبيوتر وتطبيقاتها، الأمر الذي جعل من الذكاء الاصطناعي حقيقة مدركة. (ياسين،2011، ص 19)

ويعود الذكاء الاصطناعي في جذوره الفلسفية إلى الفلاسفة الإغريق Aristole, Plato, Socrates والفيلسوف الفرنسي Francis Bacon (1561-1626) و Bertrand Russell الذي قدم ما يعرف بـ (Positivism Logical). كما

يعود بجذوره إلى الرياضيات من خلال ثلاثة مجالات هي: الحوسبة Computation, المنطق logic ،والنظرية الاحتمالية Probability، والجبر الذي تأسس على يد العالم العربي "الخوارزمي".(ياسين،2011، ص 19)

وفي عام 1956 عقد مؤتمر بجامعة دارت موث (Dartmouth College) وفي هذا المؤتمر إقترح جون ماكارثي (John Mccarthy) إستخدام مصطلح الذكاء الاصطناعي(Artificial Intelligence) أو (AI) لوصف الحاسبات الآلية ذات المقدرة على أداء وظائف العقل البشري. لذا تشمل نظم الذكاء الاصطناعي على كل الأفراد والإجراءات والأجزاء المادية للحاسب الآلي، والبرمجيات والبيانات والمعرفة المطلوبة لتنمية وتطوير نظم حاسبات آلية ومعدات تظهر خصائص الذكاء. (اللوزي،2012،ص 20)

ولقد كانت هناك حاجة ماسة للتوازي والتوزيع في الذكاء الاصطناعي. ففي 1973، ظهر أول نظام للذكاء الاصطناعي. يتعلق بنظام "HEARSAY" للتعرف على الكلام (Labidi et lejouad ,2006,P 02)

وعلى العموم يمكننا إجمال مختلف المراحل التي مر بها تطور مفهوم الذكاء الاصطناعي في الشكل التالي:

الشكل (01): مراحل تطور مفهوم الذكاء الاصطناعي

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على: خوالد أبوبكر، ثلايجية نوة، (2012)، أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي بين المفاهيم النظرية والتطبيقات العملية في المؤسسة الإقتصادية، الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي و دورها في صنع قرارات المؤسسة الاقتصادية، جامعة سكيكدة، الجزائر، ص 10.

ثانيا: مفهوم الذكاء الاصطناعي:

يتكون الذكاء الاصطناعي من كلمتين هما: الذكاء وكلمة الاصطناعي ولكل منهما معنى، فالذكاء حسب قاموس Webster هو القدر على فهم الظروف أو الحالات الجديدة والمتغيرة. أي هو القدرة على إدراك وفهم وتعلم الحالات أو الظروف الجديدة، بمعنى آخر أن مفاتيح الذكاء هي الإدراك، الفهم، والتعلم. أما كلمة الصناعي أو الاصطناعي ترتبط بالفعل يصنع أو يصطنع، وبالتالي تطلق الكلمة على كل الأشياء التي تنشأ نتيجة النشاط أو الفعل الذي يتم من خلال اصطناع وتشكيل الأشياء تمييزا عن الأشياء الموجودة بالفعل والمولدة بصورة طبيعية من دون تدخل الإنسان.

وعلى هذا الأساس يعني الذكاء الصناعي (الاصطناعي) بصفة عامة الذكاء الذي يصنعه أو يصطنعه الإنسان في الآلة أو الحاسوب، الذكاء الذي يصدر عن الإنسان بالأصل ثم يمنحه للآلة أو للحاسوب. وبالتالي فان الذكاء الاصطناعي هو علم يعرف على أساس هدفه وهو جعل الآلات (منظومات الحاسوب) تعمل أشياء تحتاج ذكاء. (ياسين، 2012، ص 114)

فالذكاء الاصطناعي هو أحد علوم الحاسب الآلي الحديثة التي تبحث عن أساليب متطورة للقيام بأعمال واستنتاجات تشابه ولو في حدود ضيقة تلك الأسباب التي تنسب لذكاء الإنسان. (عبد المجيد، 2009، ص 17) والغرض منه هو إعادة البناء باستخدام الوسائل الاصطناعية -الحواسيب- التفكير والإجراءات الذكية. (Laurière, 1987, p02)

كما يعرف قاموس روبير الصغير الذكاء الاصطناعي على أنه: "جزء من علوم الحاسب الآلي ،الذي يهدف لمحاكاة قدرة معرفية لاستبدال الإنسان في أداء وظائف مناسبة ،في سياق معين ،تتطلب ذكاء". (بلحمو وأرزي ،2017، ص 66)

ويعتبر الذكاء الاصطناعي ذلك العلم الذي يهتم بصنع آلات ذكية تتصرف كما هو متوقع من الإنسان أن يتصرف، ويتطرق الذكاء الاصطناعي إلى المجالات التالية : (روابح وبوداح، 2015، ص 203)

- اللغة الطبيعية Natural Language Processing
- الروبوت Robotic s
- التعرف على الكلام Speech Undrstanding
- الشبكات العصبية الاصطناعية Neural Network
- الأنظمة الخبيرة Expert Systems

ولقد عرف بعض الباحثين و المتخصصين الذكاء الاصطناعي كل حسب وجهة نظره، حيث اختلفوا في تعريفه لسبب بسيط يكمن في أن تعريف الذكاء البشري نفسه يشوبه الكثير من عدم الدقة، وبالتالي فليس من المستغرب أن يكون هناك خلاف على ما هو الذكاء الاصطناعي، ومن أهم التعريفات المقدمة ضمن هذا الصدد نجد: (خوالد وثلايجية، 2012، ص10)

- "أتمتة النشاطات المتعلقة بالتفكير البشري مثل صنع القرار، حل المشاكل، التعلم،...، الخ".(Bellman, 1978).
- "فن اختراع الآلات التي تستطيع تحقيق عمليات تتطلب الذكاء الإنساني".(Chariak and Mc Dermott, 1885).
- "دراسة الحاسبات التي تجعل عمليات الإدراك، التفكير، التصرف ممكنة".(Winston, 1992).
- "دراسة كيفية جعل الحواسيب تقوم بأعمال يقوم بها الإنسان حاليا بشكل أفضل".(Rich and Knight, 1991).
- "فرع علوم الحاسب المهتم بأتمتة السلوك الإنساني".(Luger and Stubblefield, 1993).

كما عرفه Dan.W.Patterson "أنه نوع من فروع علم الحاسبات الذي يهتم بدراسة و تكوين منظومات حاسوبية تظهر بعض صيغ الذكاء، وهذه المنظومات لها القابلية على استنتاجات مفيدة جدا حول المشكلة الموضوعة كما تستطيع هذه المنظومات فهم اللغات الطبيعية أو فهم الإدراك الحي وغيرها من الإمكانيات التي تحتاج ذكاء متى ما نفذت من قبل الإنسان ". (شيخ، 2018،ص 82)

أما Minsky فهو يعرف الذكاء الاصطناعي بأنه:" العلم الذي يمكن الآلات من تنفيذ الأشياء التي تتطلب ذكاءً إذا تم تنفيذها من قبل الإنسان". (ياسين،2004،ص165)

في المقابل يعرف Kurzweil وهو أشهر الباحثين في حقل الذكاء الاصطناعي الذكاء الاصطناعي على أنه:"فن تصنيع آلات قادرة على القيام بعمليات تتطلب الذكاء عندما يقوم بها الإنسان". (الفضلي، 2018،ص 147)

وبصفة عامة يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه: "مجموعة الجهود المبذولة لتطوير نظم المعلومات المحوسبة بطريقة تستطيع أن تتصرف فيها وتفكر بأسلوب مماثل للبشر، هذه النظم تستطيع أن تتعلم اللغات الطبيعية، وانجاز مهام فعلية بتنسيق متكامل، أو استخدام صور وأشكال إدراكية لترشيد السلوك المادي، كما تستطيع في نفس الوقت خزن الخبرات والمعارف الإنسانية المتراكمة واستخدامها في عملية اتخاذ القرارات".(خوالد وثلايجية، 2012، ص10)

ثالثا: خصائص الذكاء الاصطناعي:

يتمتع الذكاء الاصطناعي بالعديد من الخصائص و المميزات نذكر منها: (النجار، 2010، ص 170)

- استخدام الذكاء في حل المشاكل المعروضة مع غياب المعلومة الكاملة.
- القدرة على التفكير و الإدراك.
- القدرة على اكتساب المعرفة وتطبيقها.
- القدرة على التعلم والفهم من التجارب والخبرات السابقة.
- القدرة على استخدام الخبرات القديمة وتوظيفها في مواقف جديدة.
- القدرة على استخدام التجربة و الخطأ لاستكشاف الأمور المختلفة.
- القدرة على الاستجابة السريعة للمواقف والظروف الجديدة.
- القدرة على التعامل مع الحالات الصعبة والمعقدة.
- القدرة على التعامل مع المواقف الغامضة مع غياب المعلومة.
- القدرة على تمييز الأهمية النسبية لعناصر الحالات المعروضة.
- القدرة على التصور والإبداع وفهم الأمور المرئية وإدراكها.
- القدرة على تقديم المعلومة لإسناد القرارات الإدارية.

بعبارة أخرى فإن الذكاء الاصطناعي يتمتع بمجموعة المميزات التالية: (مطاي، 2012، ص ص 3-4)

1- إمكانية تمثيل المعرفة: إن برامج الذكاء الاصطناعي على عكس البرامج الإحصائية تحتوي على أسلوب لتمثيل المعلومات إذ تستخدم هيكلة خاصة لوصف المعرفة، وهذه الهيكلة تتضمن الحقائق (Facts) والعلاقات بين هذه الحقائق Relationship والقواعد التي تربط هذه العلاقات Rules، ...، الخ، ومجموعة الهياكل المعرفية تكون فيما بينها قاعدة المعرفة Knowledge Base وهذه القاعدة توفر أكبر قدر ممكن من المعلومات عن المشكلة المراد إيجاد حل لها.

2- استخدام الأسلوب التجريبي المتفائل: من الصفات المهمة في مجال الذكاء الاصطناعي أن برامجها تقتحم المسائل التي ليس لها طريقة حل عامة معروفة، وهذا يعني أن البرامج لا تستخدم خطوات متسلسلة تؤدي إلى الحل الصحيح ولكنها تختار طريقة معينة للحل تبدو جيدة مع الاحتفاظ باحتمالية تغيير الطريقة إذا اتضح أن الخيار الأول لا يؤدي إلى الحل سريعا، أي التركيز على الحلول الوافية Sufficient Solutions وعدم تأكيد الحلول المثلى أو الدقيقة كما هو معمول به في البرامج التقليدية الحالية، ومن هذا المنطلق فإن حل معادلات من الدرجة الثانية لا يعد من برامج الذكاء الاصطناعي

لأن الطريقة معروفة ولكن برامج لعبة الشطرنج تعد من الأمثلة الجيدة لبرامج الذكاء الاصطناعي وذلك لغياب طريقة واضحة وأكيدة لتحديد الحركة القادمة.

3- قابلية التعامل مع المعلومات الناقصة: من الصفات الأخرى التي تستطيع برامج الذكاء الاصطناعي القيام بها قابليتها على إيجاد بعض الحلول حتى لو كانت المعلومات غير متوافرة بأكملها في الوقت الذي يتطلب فيه الحل، وان تبعات عدم تكامل المعلومات يؤدي إلى استنتاجات أقل واقعية أو اقل جدارة، ولكن من جانب أخر قد تكون الاستنتاجات صحيحة.

4- القابلية على التعلم: من الصفات المهمة للتصرف الذكي القابلية على التعلم من الخبرات والممارسات السابقة إضافة إلى قابلية تحسين الأداء بالأخذ بنظر الاعتبار الأخطاء السابقة، هذه القابلية ترتبط بالقابلية على تعميم المعلومات واستنتاج حالات مماثلة وانتقائية وإهمال بعض المعلومات الزائدة.

5- قابلية الاستدلال: وهي القدرة على استنباط الحلول الممكنة لمشكلة معينة ومن واقع المعطيات المعروفة والخبرات السابقة ولاسيما للمشكلات التي لا يمكن معها استخدام الوسائل التقليدية المعروفة للحل، هذه القابلية تتحقق على الحاسوب بخزن جميع الحلول الممكنة إضافة إلى استخدام قوانين أو استراتيجيات الاستدلال Inference Rules and Strategies وقوانين المنطق.

ر ابعا: أهداف الذكاء الاصطناعي:

يهدف علم الذكاء الاصطناعي عموما إلى فهم طبيعة الذكاء الإنساني عن طريق عمل برامج للحاسب الآلي قادرة على محاكاة السلوك الإنساني المتسم بالذكاء، و تعني قدرة برنامج الحاسب على جلب مسألة ما أو اتخاذ قرار في موقف ما، حيث أن البرنامج نفسه يجد الطريقة التي يجب أن تتبع لحل المسألة أو للتوصل إلى القرار بالرجوع إلى العديد من العمليات الاستدلالية المتنوعة التي غدي بها البرنامج.

ويضع كتاب (وينستون وبرندرجاست، 1984) ثلاثة أهداف أساسية للذكاء الاصطناعي تتمثل في: (اللوزي، 2012، ص 21)

1- جعل الأجهزة أكثر ذكاء (هدف رئيسي).
2- فهم ماهية الذكاء.
3- جعل الأجهزة أكثر فائدة.

كما يكمن الغرض من الذكاء الاصطناعي في تفسير الموقف أو النص في بعض الأحيان، فهو يتعلق بنشاط البناء، وظيفة الموقف و الهدف، من خلال "حل المشكلات" التي تخص: (Cazenave ,2011 ,p 06-07)

- ✓ مشكلات التصميم.
- ✓ مشكلات التخطيط.
- ✓ مشكلات التشخيص.

وتأسيسا على ما سبق يمكن القول أن للذكاء الاصطناعي عدة أهداف يمكن حصر أهمها في النقطتين التاليتين: (عفيفي، 2014، ص 24)

ـ تمكين الآلات من معالجة المعلومات بشكل أقرب طريقة الإنسان في حل المسائل، بمعنى آخر المعالجة المتوازية Parallel Processing حيث يتم تنفيذ عدة أوامر في نفس الوقت وهذا أقرب طريقة الإنسان في حل المسائل.

ـ فهم أفضل لماهية الذكاء البشري عن طريق فك أغوار الدماغ حتى يمكن محاكاته، كما هو معروف أن الجهاز العصبي والدماغ البشري أكثر الأعضاء تعقيدا وهما يعملان بشكل مترابط ودائم في التعرف على الأشياء.

خامسا: مكونات الذكاء الاصطناعي:

يقوم علم الذكاء الصناعي ككل على مبدأين أساسيين هما: (عفيفي، 2014، ص 31-32)

- **المبدأ الأول: تمثيل البيانات:** وهو كيفية تمثيل البيانات أو المشكلة في الحاسوب بحيث يتمكن الحاسوب من معالجتها وإخراج الخرج المناسب (أو بالأحرى : كيفية وضع المشكلة في صورة ملائمة للحاسوب بحيث يفهمها ويتمكن من التفكير في حل لها).
- **المبدأ الثاني: البحث:** وهو ما نعتبره التفكير بحد ذاته، حيث يقوم الحاسوب بالبحث في الخيارات المتاحة أمامه وتقييمها طبقا لمعايير موضوعة له أو قام هو باستنباطها بنفسه ثم يقرر الحل الأمثل.

ويتكون الذكاء الاصطناعي من ثلاثة مكونات أساسية هي : (عفيفي، 2014،ص 32)

1- قاعدة المعرفة (Knowledge base): غالبا ما يقاس مستوى أداء النظام بدلالة حجم و نوعية قاعدة المعرفة التي يحتويها و تتضمن قاعدة المعرفة:

1-1- الحقائق المطلقة: تصف العلاقة المنطقية بين العناصر والمفاهيم ومجموعة الحقائق المستندة للخبرة والممارسة للخبراء في النظام.

1-2- طرق حل المشكلات وتقديم الاستشارة.

1-3- القواعد المستندة على صيغ رياضية.

2- منظومة آلية الاستدلال: وهي إجراءات مبرمجة تقود الحل المطلوب من خلال ربط القواعد والحقائق المعينة تكوين خط الاستنباط والاستدلال .

3- واجهة المستفيد: وهي الإجراءات التي تجهز المستفيد بأدوات مناسبة للتفاعل مع النظام خلال مرحلتي التطوير والاستخدام .

سادسا: تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

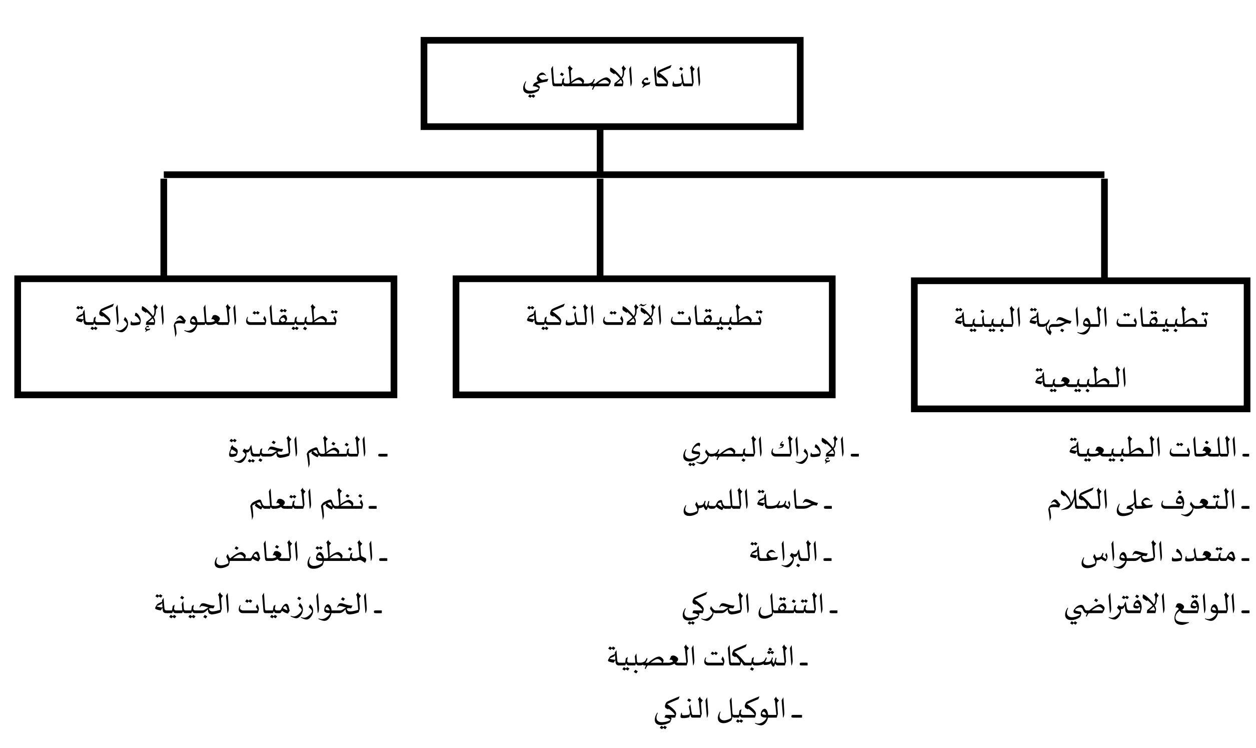
للذكاء الاصطناعي عدة مواضيع يطبق فيها نذكر بعضها في نقاط التالية: (Caferra ,2011 ,p238)

- تصميم النظم الخبيرة.
- الاستدلال (المنطقي).
- الألعاب.
- تمثيل المعرفة.

- التعلم.
- الروبوتات،الرؤية ،الصورة.
- التعرف على الكلام و الكتابة.
- التفاعل بين الشخص والآلة.
- فهم اللغات الطبيعية.
- نظام متعدد المواهب.
- التخطيط.
- التخلص من القيود.
- اللغويات الحاسوبية.
- الشبكات العصبية.

وبصفة عامة يمكننا حصر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في ثلاث مجالات رئيسية وهي: تطبيقات العلوم الإدراكية Cognitive science Applications، تطبيقات الآلات الذكية Robotics Applications، تطبيقات الواجهة البينية الطبيعية Natural Interface Applications ، وهو ما يبينه الشكل التالي:

الشكل (02): تطبيقات الذكاء الاصطناعي



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على:

- O'Brien James, (2011) , Management information systems, 10 th Edition, McGraw-Hill, USA, p 422.

سابعا: نظم الذكاء الاصطناعي:

تشمل نظم الذكاء الاصطناعي ما يلي:

1- النظم الخبيرة Expert System: النظم الخبيرة هي برامج معلوماتية خاصة تهدف إلى محاكاة منطق الإنسان الخاص بالخبراء في ميدان معرفي خاص. ويتكون هذا التعريف من جانبين مهمين، من جهة ،فإن قيمة البرامج المعلوماتية الذي هو الضامن لفاعلية النظام الخبير هي إحدى اهتمامات المحوسبين، ومن جهة أخرى الخبرة في الميدان التي يجب التحكم فيها هو مجال هندسة المعرفة الذي يبحث عن الفعالية. (بلحمو وأرزي،2017،ص 66)

فالنظام الخبير هو ببساطة برنامج حاسوب مصمم لنمذجة معرفة وقدرة الخبير الإنساني على حل المشكلات، بمعنى آخر يستند النظام الخبير إلى مفهوم نمذجة المعرفة الموجودة أصلا لدى الخبير الإنساني، ومن ثم برمجتها و تخزينها في قاعدة معرفة لنظام معلومات يرتبط بمجال متخصص من مجالات المعرفة، و بنمط معين من الأنشطة لكي يستطيع النظام أن يحل محل الخبير الإنساني، ويمارس دوره في حل المشكلات الإدارية المعقدة من خلال المستفيد النهائي. (ياسين، 2018،ص 224) كما يتكون النظام الخبير من عدة مكونات رئيسية نوضحها في الشكل التالي:

الشكل (03): المكونات الرئيسية للنظام الخبير

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على معوض إبراهيم فتحي، (2010)، بناء النظم الخبيرة وتطبيقاتها في الحرائق، الندوة العلمية حول النظم الخبيرة في مكافحة الحرائق في المنشآت المدنية، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض، المملكة العربية السعودية، ص54.

ولتطبيق النظم الخبيرة في منظمات الأعمال عدة منافع يمكن تلخيصها فيما يلي: (ياسين، 2018،ص 225)

1- توفر تسهيلات تخزين المعرفة، تمثيل المعرفة، استرجاع المعرفة، واستخدام المعرفة لحل المشكلات التي تخضع لظروف المخاطرة وعدم التأكد.

2.- تقديم الدعم المباشر لعملية اتخاذ القرارات الإدارية.

3.- المحافظة على المعارف والخبرات المتراكمة لعمال المعرفة.

4- استخدام النظم الخبيرة في الوقت الحقيقي وبغض النظر عن الظروف والأحوال البيئية والاجتماعية والنفسية.

5- ضمان الرشد والعقلانية عند اتخاذ القرارات الإدارية.

وتلعب النظم الخبيرة دورا هاما في مجال اتخاذ القرارات حيث تعتمد على أدوات الذكاء الاصطناعي في تحديد المشكلات وذلك بواسطة قاعدة المعرفة التي تعد أحد مكونات النظام الخبير. فهذه الأخيرة تقوم بتنمية بدائل الحلول وتقييمها واقتراح الحل الملائم، حيث يتوفر للنظم الخبيرة المنطق الذي يساعد على القيام بذلك، وتستخدم النظم الخبيرة عادة في مجال الأعمال لتقديم النصح و المشورة، حيث لا تعد بديلا عن متخذ القرار نفسه. (حمد ونصيب، 2017، ص 200)

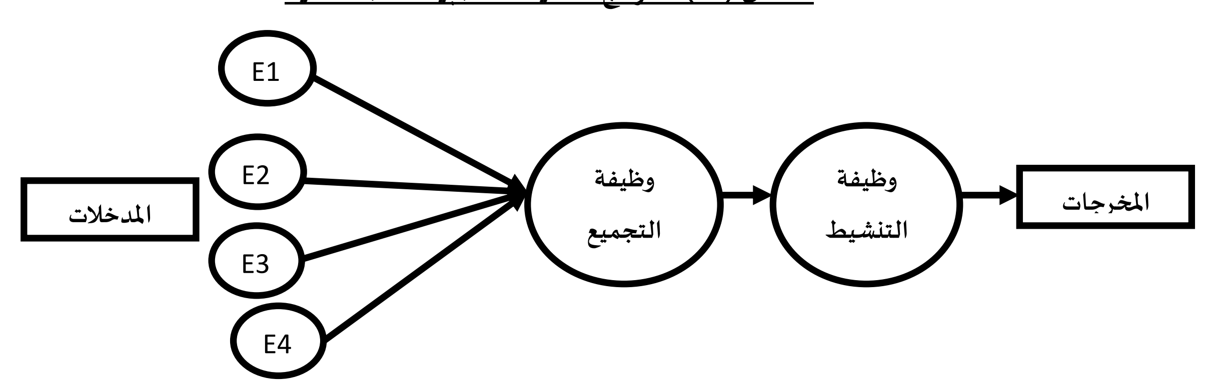
2- الشبكات العصبية Neural Networks Systems: الشبكات العصبية هي شبكات تستند إلى نظم قواعد المعرفة الموزعة على حزمة من النظم والبرامج التي تعمل من خلال عدد كبير من المعالجات بأسلوب المعالجة الموازية، وتستند الشبكات العصبية على قواعد المعرفة و تستخدم المنطق المبهم غير القاطع. (ياسين،2011،ص 34)

كما أن تصميم الشبكات العصبية يحاكي بنية الدماغ الإنساني وطريقة أدائه، وذلك من خلال الربط الداخلي للمعالجات بصورة متوازية وبطريقة ديناميكية تتفاعل بين الأنماط والعلاقات الموجودة في البيانات التي تعالجها،أي أن الشبكات العصبية تتعلم التمييز بين البيانات التي تستلمها لكي تستفيد من أكبر قدر ممكن من المعرفة بهدف تنفيذ عدة محاولات على نفس البيانات.

وبالتالي، يمكن القول أن الشبكات العصبية هي نظم معلومات ديناميكية تتشكل و تبرمج طيلة فترة التطوير المخصصة للتدريب والتعلم. أي أنها نظم تتعلم من التجربة و تكتسب خبراتها ومعارفها من خلال التدريب والتعلم بالممارسة العملية. (ياسين،2004،ص 169)

ويمكن تلخيص مكونات العصبون الاصطناعي رياضيا في النموذج التالي:

الشكل (04): نموذج الخلية العصبية الاصطناعية



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على:

- Mathivet Virginie,(2014) ,L'Intelligence Artificielle pour les développeurs: Concepts et implémentations en Java, Edition ENI , Paris, France, P 433.

وتساهم الشبكات العصبية الاصطناعية في صنع القرارات، لذلك يتطلب عند تصميم هذه الشبكة الحصر الدقيق للبيانات الداخلة في التصميم، وترجمتها أرقام وذلك بمراعاة الخطوات التالية: (فروم وآخرون، 2009،ص 10-11)

- تحديد أهداف القرارات التي تتخذها وترتيبها حسب الأولوية.
- اتخاذ أكثر القرارات فعالية من بين عدد من الخيارات المحتملة.

- تنفيذ القرار الذي تتخذه وتقييم النتائج المترتبة عليه.

وتعتبر الشبكات العصبونية الاصطناعية نظم معلومات حاسوبية ديناميكية تشكل وتبنى وتبرمج طيلة فترة التطوير المخصصة للتدريب والتعلم، أي أنها تتعلم من التجربة وتكتسب معارفها من خلال التدريب والممارسة العملية، فهي تستطيع تمييز الأنماط وتحديد الرموز المكتوبة بخط اليد والتعرف على الكلمات، والتنبؤ بالمتغيرات وغيرها من التطبيقات المختلفة خاصة في مجالات المال والأعمال. (فروم وآخرون، 2009، ص 13)

3- نظم الخوارزميات الجينية Genetic Algorithms Systems : الخوارزمية الجينية (GA) هي برامج الكمبيوتر التي تحاكي عمليات بيولوجية من أجل تحليل مشاكل النظم التطورية، وقد ظهرت الخوارزميات الجينية بشكلها الحالي في العام (1975) على يد جون هولاند John Holland في جامعة ميتشيغان، وتطورت في بداية الثمانينات لتصبح أحد الطرق الهامة و الفعّالة للتعامل مع مسائل الاستقصاء المعقد Optimization Search والبحث عن الأمثلية، ووصفت بالجينية نظرا لاعتمادها الشديد على محاكاة عمل الجينيات الوراثية للتوصل للحل الأمثل. (جباري، 2017، ص 133)

وتقوم هذه التقنية على فكرة عملية لبرنامج محوسب تتنافس فيه الحلول الممكنة للقرار مع بعضها البعض، ومن خلال الكفاح التطوري فإن البقاء هو للأفضل. كما تستخدم في مجالات الأعمال المالية والمصرفية، العمليات اللوجستية والسيطرة على حركة المواد. . (خنشور ومقراني،2012،ص14)

4- نظم المنطق الغامض (الضبابي) Fuzzy Logic Systems: يطلق كذلك على المنطق الغامض (الضبابي) اسم المنطق المبهم أو المائع، فهو طريقة تعتمد على الإدراك وتحاكي طريقة إدراك العنصر البشري من حيث تقدير القيم عن طريق بيانات غير ضبابية Fuzzy Data.

وتتكون تقنية المنطق المبهم من مجموعة مختلفة تضم مفاهيم وتقنيات التعبير أو الاستدلال للمعرفة غير المؤكدة، المتغيرة أو غير المجسدة تماما في الواقع، ويستطيع المنطق المائع من تشكيل سلسلة قواعد لموضوع لا يحتمل القيم غير البنائية، أو البيانات غير التامة، والحقائق الغامضة. وعلى عكس المنطق القاطع الذي تعمل به برامج الكمبيوتر التقليدية أي منطق الوصل والقطع, On/Off, Yes/No, Right/Wrong ...الخ إذ يقوم المنطق الجديد على استكشاف الظواهر والحالات الأخرى الوسطى أو غيرها، بمعنى البحث عن المنطقة الرمادية بين اللونين المتناقضين الأسود والأبيض. (خوالد وثلايجية، 2012، ص 15)

وتستخدم تقنيات ونظم المنطق الغامض أو الضبابي مع نظم مندمجة أخرى تعمل بتقنيات الذكاء الاصطناعي مثل النظم الخبيرة التي تعمل بالمنطق الغامض، والشبكات العصبية بالمنطق الغامض أو شبكات المنطق الغامض Fuzzy Net في أهم مجالات الأعمال وبصورة خاصة في التطبيقات المصرفية كالتنبؤ بالعائد المتوقع من الأوراق المالية، وإدارة المخاطر، وتخطيط السيولة النقدية، وإدارة محفظة الاستثمار، غير ذلك من التطبيقات المهمة. (ياسين، 2004، ص 182)

5- نظم الوكيل الذكي Intelligent Agents : يعرف الوكيل الذكي بكونه عبارة عن كائن يستطيع إدراك بيئته التي يكون موجودا فيها، وذلك عبر المستشعرات التي يمتلكها هذا الكائن، ومن ثم التجاوب معها بواسطة آليات التنفيذ أو الجوارح. (جباري، 2017، ص 133)

كما أن الوكيل الذكي هو أحد تطبيقات التنقيب عن البيانات من شبكة الإنترنت أو من قواعد بيانات الإنترنت، ويعمل الوكيل الذكي من خلال حزمة برمجية تقوم بتنفيذ مهام محددة أو واجبات ذات طبيعة متكررة أو تنبؤية للمستفيد، ولدعم نشاط أعمال أو تطبيقات برامج أخرى .(ياسين،2012،ص130)

ويتكون الوكيل الذكي من العناصر التالية التي تتفاعل بينها: (جباري، 2017، ص133)

أ- الإدراك: البيانات التي يتلقاها الوكيل عن طريق المستشعرات.

ب- ردة الفعل: الأحداث الصادرة عن الوكيل.

ت- الوكيل العقلاني أو الوكيل المنطقي: هو الوكيل الذي يتصرف بشكل صحيح وهذا يعني رياضيا أن كل صف من صفوف جدول الدالة تحتوي على بيانات صحيحة.

إن نظم الوكيل الذكي تساهم في تخفيف أعباء الإدارة الإلكترونية، كما تضمن الاستجابة السريعة لطلبات العملاء، استقبال رسائلهم وملاحظاتهم التي تخص جودة المنتجات والخدمات المقدمة من طرف المنظمة.

و في بعض الأحيان تلجأ الإدارة إلى تكليف الوكيل الذكي بقراءة البريد الإلكتروني وتصفية أو فرز تقارير وكلاء البيع، وربما للبحث عن أرخص تذكرة للطيران أو عن أفضل صفقة مبيعات تم تنفيذها خلال آخر شهر من قبل فروع الشركة، وغير ذلك من المهام التي تخلو من الذكاء والمهارة. وتوجد اليوم استخدامات متنوعة وواسعة لبرامج الوكيل الذكي في نظم التشغيل، برامج التطبيقات، أدوات الشبكات، الأعمال الإلكترونية و التجارة الإلكترونية. (ياسين، 2012، ص130).

خاتمة:

اتضح من خلال هذه الدراسة أنه لا يوجد إجماع على تعريف واحد للذكاء الاصطناعي، إلا أن كل التعاريف النظرية ترتكز حول فكرة واحدة مشتركة بين كل الباحثين آلا وهي : "أن الذكاء الاصطناعي هو الذكاء الذي يصنعه الإنسان في الآلات أو الحواسيب".حيث يعتبر الذكاء الاصطناعي قفزة نوعية في حقول العلوم النظرية والتطبيقية إذ استطاع هذا الأخير نقل الذكاء الذي يشبه ذكاء الدماغ البشري إلى الآلات الحاسوبية ،ولقد أصبح اليوم الذكاء الاصطناعي يحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها في بعض عمليات الإدراك، الاستنتاج المنطقي وكذا التعلم واكتساب الخبرات والمهارات ،وذلك عن طريق عدة تقنيات وبرامج تتسم بالتنوع والابتكار المستمر وهو ما يعرف بأنظمة الذكاء الاصطناعي كالنظم الخبيرة، الشبكات العصبية،نظم الخوارزميات الجينية،نظم الوكيل الذكي ،نظم المنطق الضبابي.

وانطلاقا مما سبق ،يمكننا القول أن الذكاء الاصطناعي هو علم وتكنولوجيا يهتم بدراسة تطوير وظائف الحاسوب بصورة متوازية مع الذكاء الإنساني بحيث تصبح لدى الحاسوب القدرة على الإدراك، التعلم،حل المشكلات واتخاذ القرارات بأسلوب منطقي وبنفس طريقة تفكير العقل البشري.

ولقد غزى الذكاء الاصطناعي كل المجالات بما فيها مجال المال و الأعمال حيث أثبتت الأنظمة الذكية المستخدمة داخل منظمات الأعمال و الإدارات الدور الكبير الذي تلعبه تلك الأنظمة في انجاز المهمات الصعبة والدقيقة بكل كفاءة وفعالية خاصة ما يتعلق بقدرتها على حل المشاكل واختيار أفضل الحلول و البدائل الممكن للمنظمة.

وفي الأخير يمكن تقديم التوصيات التالية:

ـ ضرورة انتهاج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في منظمات الأعمال واستخدامها في مجال صنع القرارات الإدارية.

ـ العمل على تحسين مستوى العمال وتدريبهم على استعمال التكنولوجيا و النظم الذكية من خلال التطلع ومواكبة التطورات الحاصلة في ظل الذكاء الاصطناعي.

ـ تجنيد المؤسسات الجامعية و التعليمية على تكوين طلبة متخصصين في مجال الذكاء الاصطناعي، كما يجب على المؤسسات الجامعية نشر الثقافة التكنولوجية وتوعية المؤسسات ومنظمات الأعمال بالآثار الايجابية للذكاء الاصطناعي من خلال المؤتمرات،الملتقيات ،الندوات ،الأيام الدراسية، ...، إلخ.

ـ تخصيص الدعم المعنوي والمادي للباحثين المتخصصين في حقول التكنولوجيا بصفة عامة وحقل الذكاء الاصطناعي بصفة خاصة.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

- الفضلي صلاح، (2018)، آلية عمل العقل عند الإنسان، الطبعة الأولى، عصير الكتب للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر .

- اللوزي موسى، الذكاء الاصطناعي في الأعمال،(2012)، بحث قدم المؤتمر السنوي الحادي عشر ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة،كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة الزيتونة ،عمان، الأردن.

- النجار فايز جمعة، (2010)، نظم المعلومات الإدارية منظور إداري،الطبعة الثانية، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

- بلحمو فاطمة الزهراء، أرزي فتحي، (2017)، مساهمة الأنظمة الخبيرة في تحسين اتخاذ القرار في المؤسسة الجزائرية دراسة حالة ABRAS SPA بمدينة سعيدة، Revue Maghrébine Management Des Organisations، المجلد 02، العدد 01، جامعة أبو بكر بلقايد، تلمسان، الجزائر.

- جباري لطيفة، (2017)، دور نماذج الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار، مجلة العلوم الإنسانية، المجلد 01،العدد 01، المركز الجامعي تندوف، الجزائر.

- جهاد أحمد عفيفي، (2014)، الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة، الطبعة الأولى، دار أمجد للنشر و التوزيع، عمان، الأردن.

- حمد شفاء، نصيب رجم، (2017)، دور الأنظمة الخبيرة في صناعة القرارات الإستراتيجية في منظمات الأعمال، مجلة العلوم الاجتماعية والإنسانية، المجلد 08، العدد 01، جامعة العربي التبسي، تبسة ، الجزائر.

- خنشور جمال، مقراني أحلام،(2012)، المفاهيم الأساسية حول أنظمة المعلومات المبنية على الذكاء الاصطناعي ودورها في صنع القرار، الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي و دورها في صنع قرارات المؤسسة الاقتصادية،جامعة سكيكدة، الجزائر.

- خوالد أبوبكر، ثلايجية نوة، (2012)، أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي بين المفاهيم النظرية والتطبيقات العملية في المؤسسة الإقتصادية، الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي و دورها في صنع قرارات المؤسسة الاقتصادية، جامعة سكيكدة، الجزائر.

- روابح عبلة، بوداح عبد الجليل ، (2015)، تطور تقدير خطر القرض في ظل نماذج الذكاء الاصطناعي، مجلة العلوم الإنسانية، المجلد 26 ،العدد 04 ، جامعة منتوري، قسنطينة ،الجزائر.
- شيخ هجيرة، (2018)، دور الذكاء الاصطناعي في إدارة علاقة الزبون الالكتروني للقرض الشعبي الجزائري (CPA) ، مجلة الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية، المجلد 10،العدد 02، جامعة حسيبة بن بوعلي، الشلف، الجزائر.
- عبد المجيد قتيبة مازن،(2009)، استخدامات الذكاء الصناعي في تطبيقات الهندسة الكهربائية(دراسة مقارنة)، رسالة مقدمة لنيل شهادة ماجستير، الأكاديمية العربية، الدنمارك.
- فروم محمد الصالح، بوجعادة الياس، سليماني عز الدين،(2009)، دور أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي في عملية صنع القرارات الإدارية، الملتقى الوطني السادس حول دور التقنيات الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة سكيكدة، الجزائر.
- مطاي عبد القادر،(2012)، تحديات و متطلبات استخدام الذكاء الاصطناعي في التطبيقات الحديثة لعمليات إدارة المعرفة في منظمات الأعمال، الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي و دورها في صنع قرارات المؤسسة الاقتصادية،جامعة سكيكدة، الجزائر.
- معوض إبراهيم فتحي، (2010)، بناء النظم الخبيرة وتطبيقاتها في الحرائق، الندوة العلمية حول النظم الخبيرة في مكافحة الحرائق في المنشآت المدنية، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- ياسين سعد غالب، (2011)، تحليل وتصميم نظم المعلومات، الطبعة الأولى، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- ياسين سعد غالب، (2012)، أساسيات نظم المعلومات الإدارية و تكنولوجيا المعلومات، الطبعة الأولى، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- ياسين سعد غالب، (2018)، نظم المعلومات الإدارية، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- ياسين سعد غالب ،(2004)، نظم مساندة القرارات، الطبعة الثانية، دار المناهج للنشر و التوزيع، عمان، الأردن.

المراجع الأجنبية:

- Caferra Ricardo , (2011) , Logique pour l’informatique et pour l’intelligence artificielle , Hermes Science Publication, Paris, France.
- Cazenave Tristan, (2011) , Intelligence artificielle une approche ludique , Ellipses, Paris, France.
- Labidi Sofiane, Lejouad Wided,(2006) , De l’intelligence artificielle distribuée aux systèmes multi-Agents ,Rapport de Recherche , INRIA, Paris, France.
- Laurière Jean Louis, (1987) , Intelligence artificielle résolution des problèmes par l’homme et la machine, Edition EYROLLES , Paris , France.
- Mathivet Virginie,(2014) ,L’Intelligence Artificielle pour les développeurs: Concepts et implémentations en Java, Edition ENI , Paris, France.
- O'Brien James, (2011) , Management information systems, 10 th Edition, McGraw-Hill, USA.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي الداعمة للقرارات الإدارية في منظمات الأعمال

أ. هاجر بوعوة
جامعة الجزائر 3 – الجزائر

الملخص:

توجد أجيال متنوعة من نظم مساندة القرارات التي ترتبط بحقل الذكاء الاصطناعي، والتي تتناول هذه الورقة البحثية دراسة وتحليل أهم تطبيقاتها، أدواتها وتقنياتها في منظمات الأعمال الحديثة، وبصورة تغطي المفردات المنهجية الأساسية لمساق تطبيقات الذكاء الاصطناعي الداعمة للقرارات الإدارية، حيث جرى التركيز على تحليل ومناقشة نظم الدعم الذكي للقرارات مثل: نظم وتقنيات الشبكات العصبية، نظم المنطق الضبابي (الغامض)، الخوارزميات الجينية، والنظم الخبيرة.

الكلمات المفتاحية:

الذكاء الاصطناعي، القرارات الإدارية، النظم الذكية، منظمات الأعمال.

Abstract:

There are various generations of decision support systems related to artificial intelligence, this research paper examines and analyzes the most important applications, tools and techniques in modern business organizations, covering the basic methodological vocabulary of the course of artificial intelligence applications in support of administrative decisions. For decisions such as: neural networks systems and techniques, fuzzy logic systems, genetic algorithms, expert systems.

Keywords:

Artificial Intelligence, Management Decisions, Intelligent Systems, Business Organizations**.**

مقدمة:

إن التطور النوعي السريع في تقنيات المعلومات أدى إلى ظهور نظم وتطبيقات جديدة، هي عبارة عن تقنيات أو تكنولوجيا معلومات ما بعد عصر الصناعة مثل: تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تعتبر نظم ذكية تستخدم قواعد المعرفة ونظم قواعد المعرفة ليس فقط من أجل تمثيل المعرفة أو تخزين المعرفة المكتسبة بل من أجل دعم عملية إنتاج المعرفة أيضا. كما أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي سيتم مناقشتها في هذه الدراسة مثل: النظم الخبيرة، الشبكات العصبية الاصطناعية، نظم المنطق الغامض، نظم الخوارزميات الجينية لا تنشد حلولا مبرمجة لمشاكل الأعمال وإنما تستخدم تقنيات الإدارة والتفكير الاستكشافي Heuristic Reasoning Techniques للتوصل إلى فهم عميق للمشكلة موضوع البحث والتوصل إلى أفضل الحلول للمشكلة من دون إنتاج خوارزميات محددة كما هو حال الحوسبة التقليدية، وهذا ما يجعل هذه التطبيقات تملك القدرة اللازمة على تشكيل سلسلة من القواعد لموضوع لا يحتمل إلا القيم غير المتاحة والحقائق الاحتمالية كما هو الحال في المنطق الضبابي المبهم، أو النظم الخبيرة التي تعمل وفق هذا المنطق.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

بناءا على ما تقدم، تحددت مشكلة الدراسة في الإجابة على التساؤل التالي:

- فيما تتمثل أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي الداعمة للقرارات الإدارية في منظمات الأعمال؟

ويتفرع هذا التساؤل إلى عدة تساؤلات فرعية تتمثل في ما يلي:

1. ماذا يقصد بالذكاء الاصطناعي ؟ وما هي أهم خصائصه ؟
2. ما هي طريقة عمل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في حل المشاكل ؟
3. ما هي المزايا المترتبة عن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في منظمات الأعمال ؟

أهمية الدراسة:

تستمد الدراسة الحالية أهميتها من النقاط الآتية:

1. إن الذكاء الاصطناعي هو تقنية حديثة أصبحت حتمية للحصول على كفاءة أكبر وفرص جديدة لتحقيق الميزة التنافسية للعديد من منظمات الأعمال؛
2. إن التطبيقات الحديثة لتقنيات المعلومات تتجه نحو استخدام قدرات الذكاء الاصطناعي في مجالات الدعم الأساسية للإدارة وبصورة خاصة في دعم القرارات الإدارية بطرق غير تقليدية؛
3. إن معظم الدراسات السابقة أهملت تماما تقنيات عمل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في حل المشاكل، وهيكلها البنيوي؛
4. حداثة هذه الدراسة وإمكانية إفادتها للمنظمات لأنها بأمس الحاجة لمثل هذه الدراسة لكونها تتعامل مع العديد من الأنظمة والتطبيقات التي تدعم وتساند القرارات الإدارية، وبالتالي تمكن هذه المنظمات من الاستفادة من نتائجها. مما سوف تنعكس هذه الدراسة على تطوير أدائها لغرض تعزيز موقعها التنافسي؛
5. اعتبار هذه الدراسة نقطة انطلاق لمزيد من الدراسات المستقبلية فيما يتعلق بموضوعها.

أهداف الدراسة:

يتمثل الهدف الرئيسي لهذه الدراسة في محاولة التعرف ودراسة تطبيقات الذكاء الاصطناعي الداعمة للقرارات الإدارية، من خلال تحقيق الأهداف التالية

1- تحديد مفهوم حقل الذكاء الاصطناعي، والأهمية النسبية لكل من مكوناته التي يضمها؛
2- تحديد طريقة عمل أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي المعروفة في حل المشاكل؛
3- تحديد بنية وهيكل تطبيقات الذكاء الاصطناعي (نظم وتقنيات الشبكات العصبية، نظم المنطق الضبابي، الخوارزميات الجينية والنظم الخبيرة) ؛
4- تحديد المنافع التي تتيحها تطبيقات الذكاء الاصطناعي عند استخدامها.

هيكل الدراسة:

بناءً على مشكلة الدراسة وأهدافها وأهميتها فإنه يمكن تحديد عناصر الدراسة كما يلي:

- المبحث الأول: تحليل مفهوم الذكاء الاصطناعي؛

- المبحث الثاني: دراسة تطبيقات الذكاء الاصطناعي الداعمة للقرارات الإدارية في منظمات الأعمال؛

المنهج المتبع:

تم استخدام المنهج الاستقرائي، وذلك من خلال استقراء وتحليل الدراسات والأبحاث والكتب والدوريات التي ترتبط بمجال الدراسة، بغرض التعرف على الأساس النظري لتطبيقات الذكاء الاصطناعي الداعمة للقرارات الإدارية في منظمات الأعمال.

المبحث الأول: تحليل مفهوم الذكاء الاصطناعي:

سيتم في هذا المبحث تقديم بعض المفاهيم الخاصة بالذكاء الاصطناعي وأهم الأسباب التي دعت منظمات الأعمال للاهتمام به، ثم التطرق إلى عائلة الذكاء الاصطناعي، وبعدها تتم صياغة أهم خصائصه.

أولا: مفهوم الذكاء الاصطناعي:

يتكون مصطلح الذكاء الاصطناعي من كلمتي" الذكاء" و"الاصطناعي"، فكلمة الذكاء Intelligence يعرف حسب قاموس Webster بأنه القدرة على فهم الظروف أو الحالات الجديدة (أو المتحولة)، أو بتعريف أكثر شمولا يعني الذكاء القدرة على إدراك وفهم وتعلم الحالات أو الظروف الجديدة. أي أن مفاتيح الذكاء هي الإدراك، الفهم، والتعلم (Ray, 1990, p. 174)، أما كلمة الاصطناعي ترتبط بالفعل يصطنع وبالتالي تطلق الكلمة على كل الأشياء التي تنشأ نتيجة النشاط أو الفعل التصنيفي تميزا عن الأشياء أو الظواهر الطبيعية الموجودة بالفعل والتي ليس لها علاقة مباشرة بتدخل الإنسان. وعلى هذا الأساس، يعني الذكاء الاصطناعي بصفة عامة الذكاء الذي يصنعه الإنسان في الآلة أو الحاسوب. وهو الذكاء الذي يصدر عن الإنسان بالأصل ثم يمنحه أو يهبه للآلة أو لمنظومة الحاسوب (ياسين، 2017، ص 179).

يعرف كل من Barr and Feigenbum الذكاء الاصطناعي بأنه: "حقل علم الحاسوب المهتم بتصميم نظم حاسوب ذكية، نظم حاسوب تعرض خصائص الذكاء في السلوك الإنساني"(Barr and Feigenbaum, 1981, p. 95).

ويعرف Minsky الذكاء الاصطناعي بأنه: "العلم الذي يمكن الآلات من تنفيذ الأشياء التي تتطلب ذكاء إذا تم تنفيذها من قبل الإنسان"، وكان مؤتمر Dart-mouth الذي انعقد في سنة 1956 قد عرف الذكاء الاصطناعي بأنه: "حقل دراسة يرتبط باستعراض الذكاء في الآلة، وهذا يتضمن القدرة على التفكير، التعلم، الفهم وتطبيق المعنى" (Minsky, 1961, p. 120).

من خلال المفاهيم السابقة، يمكن القول أن الذكاء الاصطناعي هو عبارة عن علم وتكنولوجيا يستند على حقول مثل علم الحاسوب Computer Science، علم النفس Psychology، اللسانيات Linguistics ، الرياضيات Mathematics، الهندسة Engineering . وهو في الواقع يمثل نتاج انجازات العقل الإنساني، نتاج حضارة الإنسان في كل زمان ومكان.

ويعزى اهتمام منظمات الأعمال خصوصا بالذكاء الصناعي للأسباب الآتية (العمري، 2015، ص ص 95-96):

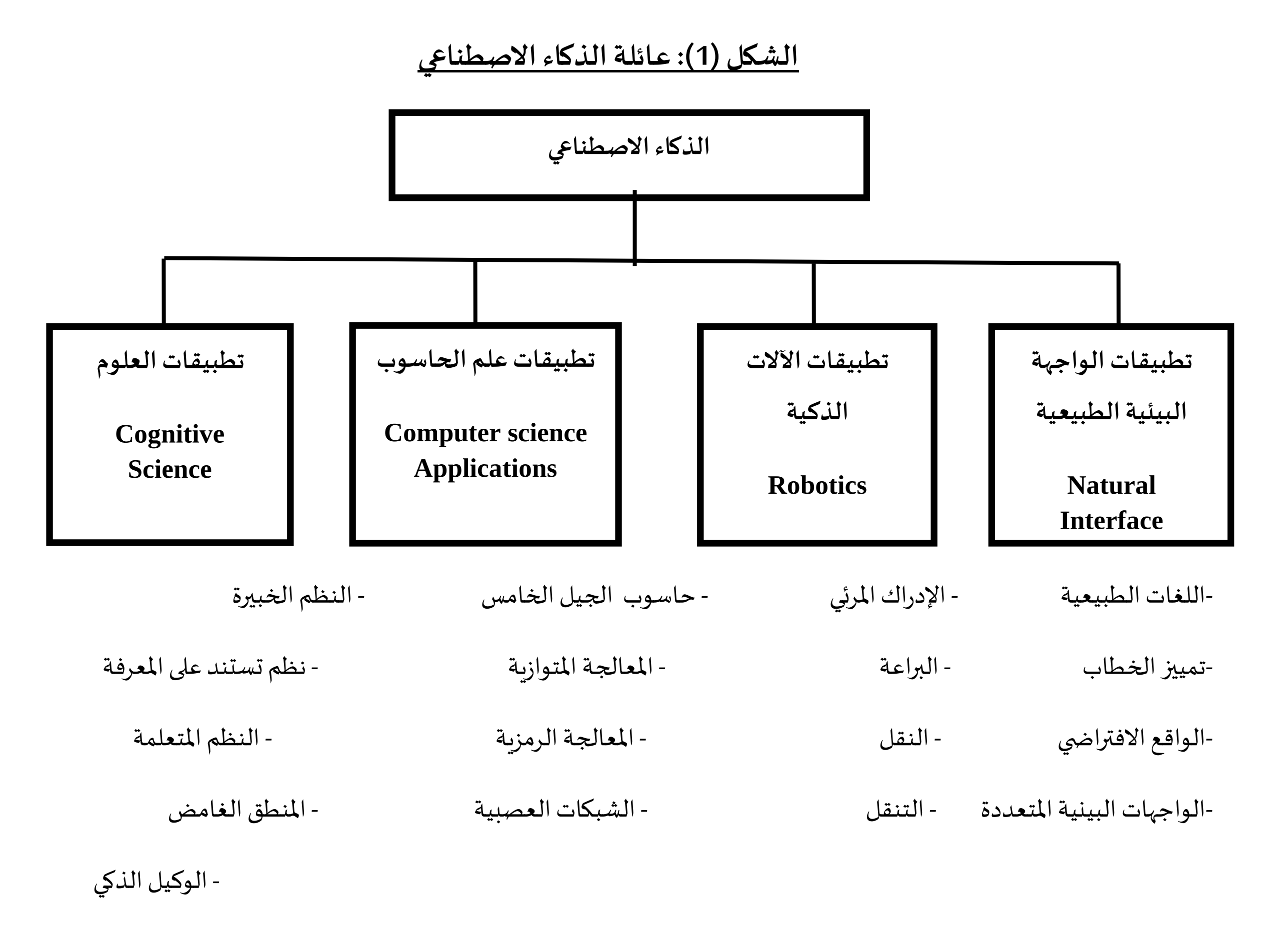
- إنشاء قاعدة معرفية تدعم الذاكرة التنظيمية بحيث يرجع إليها العاملون في حصولهم على المعرفة وتعلم القواعد التجريبية التي لا تتوفر في الكتب والوثائق؛
- تخزين المعرفة المرتبطة بالذكاء الاصطناعي خوفا من فقدانها أو تسريبها بسبب دوران العاملين أو استقالتهم أو وفاتهم؛
- إنشاء آلية لا تكون خاضعة للمشاعر البشرية كالقلق أو التعب أو الإرهاق وخاصة في المنظمات التي يتميز العمل بها بالإرهاق والخطر؛
- امتلاك وسائل ناجحة في تطبيقاتها لإدارة الأزمات؛
- توليد الحلول الناجحة للمشكلات المعقدة يغني القاعدة المعرفية ويعزز من الذاكرة التنظيمية التي تمكنها من التحليل والمعالجة للمشكلات في الوقت المناسب والمطلوب؛

ثانيا: عائلة الذكاء الاصطناعي:

تضم عائلة الذكاء الاصطناعي تطبيقات رئيسية متنوعة مثل معالجة اللغة الطبيعية، النظم الخبيرة، الشبكات العصبية، المنطق الغامض (الضبابي)، استخدام الحالات، والوكيل الذكي (ياسين، 2017، ص 181).

ويمكن سرد أنواع عديدة أخرى من التطبيقات المختلفة في حقول العلوم والتكنولوجيا خاصة وأن حلقات الابتكار التكنولوجي في مجال الذكاء الاصطناعي متجددة ومفتوحة على التطوير والإبداع، ولهذا السبب فإن ما اصطلح على تسميته بعائلة الذكاء الاصطناعي إنما تعني مجموعة التطبيقات الحالية والجديدة في الحقول العملية والنظرية المختلفة ولا تعني أبدا مجالات محددة وثابتة. وعليه يمكن عرض عائلة الذكاء الاصطناعي كما هو موضح في الشكل رقم (1) الموالي:

الشكل (1): عائلة الذكاء الاصطناعي



المصدر: ياسين سعد غالب، (2017)، نظم مساندة القرارات، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ص. 181.

إن مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي تشمل كما هو واضح في الشكل السابق تطبيقات علوم الحاسوب على مستوى العتاد والبرمجيات وبصورة خاصة عتاد وبرامج الجيل الخامس، عتاد وبرامج المعالجة المتوازية، والمتوازية الكثيفة، والمعالجة الرمزية إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال البيولوجي، علم النفس، الرياضية وحقول أخرى تهتم في بنية ووظائف الدماغ وقدراته الأصلية في التفكير، التعلم، الاستنتاج وخزن ومعالجة المعلومات والمعرفة (ياسين، 2017، ص 182). كما تشمل هذه المجالات استخدام الذكاء الاصطناعي في اللسانيات، تصميم واجهات العمل البينية وخلق الواقع الافتراضي (أو التخيلي) إلى جانب جهود دمج الذكاء في الآلة وتحسين أدائها لتقارب السلوك الذكي في أداء الإنسان واستجابته لمتغيرات الظروف التي تتطلب التكيف والتحديث، فكل هذه المجالات التطبيقية المختلفة تتعاط مع مظاهر السلوك أو الإدراك الذكي، وبالتالي تشترك في تمثيلها لخصائص هذا السلوك. غير أن الاختلاف الموجود بينها هو درجة تعبيرها الذكي، ومستوى تمثيلها للسلوك الواقي من حيث الإدراك والفعل.

ثالثا: خصائص الذكاء الاصطناعي:

تتمثل أهم خصائص الذكاء الاصطناعي في ما يلي (توربان، 2000، ص 87):

1. التفكير والإدراك؛
2. استخدام الذكاء لحل المشاكل؛
3. التعلم أو الفهم من التجربة؛

4. اكتساب المعرفة وتطبيقها؛
5. عرض الإبداع والتخيل؛
6. التعامل مع الحالات المعقدة؛
7. الاستجابة السريعة وبنجاح للحالات والظروف الجديدة؛
8. تمييز الأهمية النسبية لعناصر الحالة أو الظرف؛
9. التعامل مع المعلومات غير التامة والغامضة؛
10. دعم القرارات الإدارية؛

المبحث الثاني: دراسة تطبيقات الذكاء الاصطناعي الداعمة للقرارات الإدارية في منظمات الأعمال:

من غير الممكن دراسة وتحليل كل مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي في عمليات وأنشطة الإدارة، أو بيئة الأعمال بصورة عامة والأعمال الالكترونية على وجه الخصوص، فانه بالإمكان دراسة أهم منظومات الذكاء الاصطناعي المستخدمة لدعم القرارات الإدارية من خلال نوع الإسناد الذي تقدمه لصانع القرار ومستوى القرار الذي يسانده وطبيعة المجال التطبيقي المناسب، وهذا ما سوف نجده في هذا المحور.

أولا: نظم الشبكات العصبية Neural Network Systems:

1- تعريف الشبكات العصبية:

هي نظم معلومات محو سبة مصممة على غرار بنية الدماغ وبمحاكاة طريقة عمله. غير أن الشبكة العصبية المحو سبة هي أسهل بكثير من معمار الدماغ ومن بنية الخلية العصبية نفسها. فالدماغ يحتوي على 1011 أو 100 بليون خلية عصبية تعمل بالتوازي. ولكل خلية ارتباطات بحوالي 104 من الوصلات Synaptique Junction ، أي بحوالي 1015 Quadrillion Synapsesللدماغ كله، وبتعبير آخر يمثل نظاما ديناميكيا بتغذية عكسية، متوازي بكثافة وغير خطي (Kosko, 1997, p. 13). ومع ذلك، فان الشبكات العصبية تحاول أن تعمل بالطريقة نفسها عمل الدماغ ومن خلال الربط الداخلي للمعالجات التي تعمل بالتوازي وتتفاعل بطريقة ديناميكية بين الأنماط والعلاقات الموجودة في البيانات التي تقوم بمعالجتها، وهذا يعني أنها تتعلم لتمييز ما تستلمه من بيانات وتستفيد من أكبر قدر من المعرفة لتنفيذ عدة محاولات على نفس البيانات، وتتعلم الشبكات العصبية من خلال التقنيات الرياضية والإحصائية كيفية تمييز الأنماط والعلاقات لكن من دون أن تستند هذه الشبكات على نماذج رياضية أو إحصائية. أي أن التقديرات الإحصائية لهذه الشبكات لا تعمل وفق نموذج يوضح كيفية اعتماد المخرجات على المدخلات لأنها تقديرات خالية من النموذج (ياسين، 2017، ص 184)، وبالتالي، يمكن القول أن الشبكات العصبية هي نظم معلومات ديناميكية تتشكل وتبرمج طيلة مدة التطوير المخصصة للتدريب والتعلم. أي أنها نظم تتعلم من التجربة وتكتسب خبراتها ومعارفها من خلال التدريب والتعلم بالممارسة العملية، كما ترتبط الشبكات العصبية بحقل الذكاء الاصطناعي، إلا أن دراسات وتطبيقات الشبكات قد شكلت رافدا متمايزا عن نظم الذكاء الصناعي الأخرى وبصورة خاصة النظم الخبيرة كما سيرى التمييز بينهما لاحقا.

وتقوم هذه الشبكات على فكرة خلق قدرات الذكاء والتعلم في منظومات الحاسوب وتميل إلى استخدام الرموز في حل المشاكل من خلال عملية التعلم والتكيف الذاتي مع الظروف والمتغيرات موضوع الفحص والتحليل والدراسة (Alter, 2002, p. 326)، وتستخدم اليوم الشبكات العصبية المحو سبة في مختلف مجالات أنشطة الأعمال والمال والصناعة والخدمات والتجارة وعلى وجه التحديد تستخدم الشبكات العصبية بصورة واسعة في دعم القرارات المالية والمصرفية،

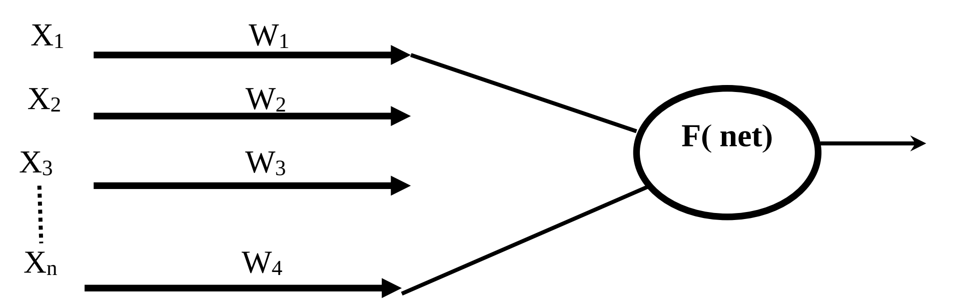
وتحليل وإدارة محفظة الاستثمار، والتنبؤ بأسعار الأسهم والسندات والتنبؤ بأسعار صرف العملات، كما تزدهر تطبيقات الشبكات العصبية المحو سبة في مجال إدارة العمليات ولحل المشكلات اللوجستية ودعم قرارات الرقابة والسيطرة...الخ.

2- بنية الشبكات العصبية:

- **تقنيات عمل الشبكات العصبية:**

تعمل الشبكات العصبية وفق منطق المعالجة المتوازية Parallel Distributed Processing التي تستخدم الرموز في حل المشاكل من خلال عملية التعلم والتحديث، كما تعمل أيضا بأسلوب المعالجة المتوازية المكثفة والموزعة للتطبيقات المعقدة والكبيرة. تتكون بنية الشبكة العصبية المحو سبة من عدد من الخلايا العصبية الاصطناعية Artificial Neuron كل خلية عصبية تتكون من العناصر التالية كما هو واضح في الشكل رقم (2) التالي:

الشكل (2): خلية عصبية اصطناعية



Source: Alter S, (2002), Information Systems: The Foundation Of E-Business, New York, Prentice-Hall, USA, P. 340.

ومن الشكل (1) أعلاه يتضح أن العناصر المكونة للشبكة العصبية تشمل:

أ. إشارات المدخلات **Input signals, xi** :

وهي عناصر البيانات التي تأتي من البيئة الخارجية أو من نشاط خلايا عصبية أخرى.

ب. التنشيط **An activation level- wixi**:

يحدد مستوى التنشيط القوة المتراكمة لإشارات مدخلاته من خلال وزن الارتباط Connection weight المعطى لعنصر المدخلات.

ت. مخرجات الخلية العصبية:

ويتم الحصول عليها في ضوء النتيجة النهائية التي تحسبها الدالة الوظيفية (.F) الموجودة في الخلية العصبية. وتمثل المخرجات حل المشكلة وتظهر بقيم عددية مثل (1+) أو (0).

فيما يخص طريقة عمل الشبكة العصبية يمثل كل عنصر من عناصر المدخلات خاصة إشارة فإذا كانت المشكلة إصدار موافقة أو عدم الموافقة على منح قرض مصرفي تكون الخاصية ذات علاقة بالدخل الشهري، والرصيد المصرفي أو ملكية العقار....، أما الأوزان المعطاة فإنها تعبر عن القوة النسبية أو القيمة الرياضية للبيانات المدخلة أو للتوصيلات المختلفة التي تنقل البيانات من مستوى إلى آخر (ياسين، 2017، ص 190). وفي مستوى التنشيط توجد دالة التجميع التي تمثل المجموع الموزون لكل عناصر المدخلات. وتضرب دالة التجمع كل قيمة مدخلات (Xi) في وزنها (Wi) وتجمع نواتج الضرب للحصول على إجمالي موزون (Y). وتأخذ الصيغة لعدد من المدخلات في عنصر تشغيل واحد:

$$Y = \sum Xiwi$$

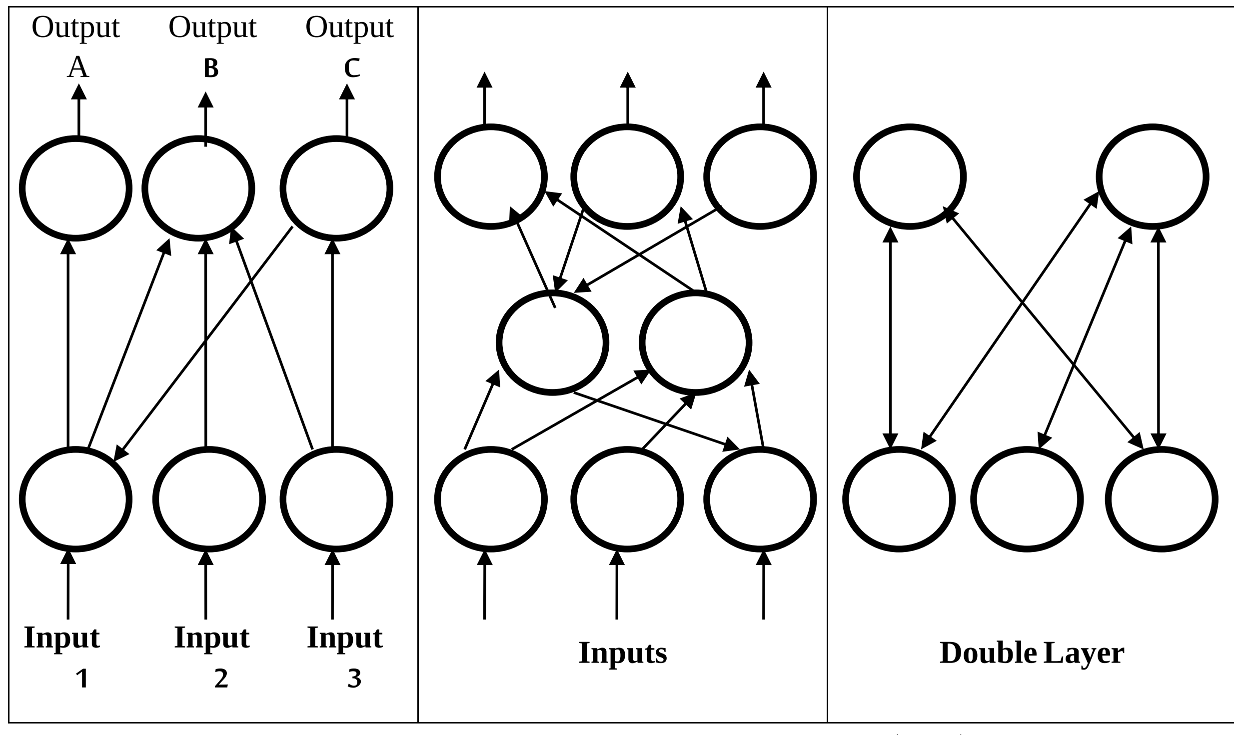
والعديد من الخلايا (j) تأخذ الصيغة التالية:

$$Xi = \sum Xiwji$$

- معمارية الشبكة العصبية **Neural Network Architecture**

توجد ثلاثة أنماط معمارية للشبكات العصبية كما يظهر في الشكل رقم (3) أدناه:

<u>الشكل (3): أنماط معمارية الشبكات العصبية</u>



المصدر: توربان ايفرام، (2000)، نظم دعم الادارة نظم القرارات ونظم الخبرة، تعريب: سرور علي سرور، دار المريخ، الرياض، السعودية، ص. 889.

ومن الشكل السابق يتضح أن أنماط معمارية الشبكات العصبية تشمل:

أ. نظم الذاكرة المصاحبة Associative Memory :

وهي أنماط تستند على تقنية تذكر مواقف كاملة ومعلومات جزئية من خلال ربط بيانات المدخلات بالمعلومات المخزونة في الذاكرة.

ب. المستوى الخفي Hidden Layer:

وهو نمط يتكون من مستوى أو أكثر من المستويات المخفية بين الخلايا للمدخلات والمخرجات والعدد الكبير من الأوزان. وتضم الشبكات العصبية لتطبيقات الأعمال ثلاثة وفي بعض الأحيان 4 أو 5 مستويات تحتوي كل منها على عدد من عناصر التشغيل من 100 إلى 1000 عنصر تشغيل.

ت. هيكل الإعادة الذاتية :

توصف هذه الشبكة بأنها مزدوجة المستوى وتستخدم منهج التغذية العكسية للأمام والتغذية العكسية للخلف في ضبط المعلمات عند تحليل البيانات ولتحديد أرقام اعتباطية للفئات التي تمثل البيانات المقدمة للشبكة. ويمكن ضبط المعلمات لتحديد حساسية الشبكة وإنتاج فئات معنوية.

3- المز يا المترتبة عن استخدام الشبكات العصبية:

يمكن اختصار المزايا المترتبة على استخدام الشبكات العصبية المحو سبة بفائدتها الكبرى في تمييز الأنماط والتعلم والتصنيف والتعميم والتجريد وتفسير المدخلات غير الكاملة، وإمكانية استخدام تقنيات الشبكات العصبية لحل المشاكل التي يصعب محاكاتها أو التي لا تستخدم في حلها النظم الخبيرة أو التقنيات النمطية الأخرى. مثال على ذلك، تستطيع الشبكة العصبية المحو سبة أن تحلل كميات كبيرة من البيانات لعمل أنماط وسمات لظواهر أو مواقف لا تكون فيها القواعد معروفة. ولذلك تفيد الشبكات العصبية في التطبيقات الحالية مثل قياس الذبذبات في الأوراق المالية لاتخاذ قرار بخصوص تحديد مكونات محفظة استثمارية مناسبة أو التنبؤ بأسعار صرف العملات الأجنبية إلى غير ذلك من التطبيقات المالية (توربان، 2000، ص 903).

ثانيا :نظم المنطق الضبابي (الغامض) Fuzyy Logic Systems:

1- تعريف المنطق الغامض:

المنطق الضبابي (الغامض) الذي يسمى أيضا المنطق المبهم أو المائع هو قبل كل شيء طريقة معينة في الإدراك تحاكي طريقة إدراك الإنسان لتقدير القيم وما يرتبط بها من مرجعيات ومن خلال بيانات غير تامة أو بيانات ضبابية Fuzzy Data، فبدلا من الاستناد على التصنيف الزوجي العددي (نعم، لا) يميل المنطق الضبابي إلى استخدام عدة تصنيفات احتمالية بين كلمة نعم وكلمة لا (ياسين، 2017، ص 194).

ومنه يمكن القول أن المنطق الغامض الضبابي هو شكل أو إطار إدراك وتفكير يجعل من الممكن ربط الحالات الضبابية بشكل مشابه لأنماط الفئات الوصفية المتعددة الدرجات التي نستخدمها.

ظهر المصطلح لأول مرة في سنة 1964 حيث تمت صياغته من قبل Lotfi Zadeh الأستاذ في Berkeley وكانت الفكرة الرئيسية هي انجاز تفكير من خلال ربط قواعد الحالات في ضوء الشروط التي تخضع للتغيير. حيث يستعان بالمنطق الغامض (الضبابي) المحو سب للتعبير عن الظواهر على حقيقتها وفي ضوء سيرورة الظاهرة المتحولة باستمرار (Alter, 2002, p. 333).

ففي العالم الذي نعيش فيه، لا نستطيع أن نؤكد بصفة مطلقة أن الأحداث التي تقع من حولنا هي صحيحة بدرجة مطلقة أو خاطئة بالدرجة نفسها، على العكس من ذلك توجد درجة من الاعتقاد في الحدث، وتنعكس درجة الاعتقاد في حدوث الحدث باللغة التي نستخدمها فنحن دائما نستخدم ربما، من المحتمل ، وهذا الوضع ينعكس بالتالي على معظم نظم وتقنيات الذكاء الصناعي.

لقد ظهر المنطق الغامض ليحل محل المنطق الحاسوبي التقليدي الذي يعبر عن الظواهر بعلامتي (0,1) ولسد الحاجة إلى تمثيل المصطلحات الغامضة التي توجد عادة في اللغات الطبيعية، ولذلك يستخدم المنطق الغامض في بناء منظومات وتقنيات الذكاء الصناعي بما في ذلك النظم الخبيرة لتقديم التقنيات الضرورية لكل من تمثيل وإدراك الكلمات أو المصطلحات العامة. فالكلمات الغامضة في المنطق المائع يتم تمثيلها بصورة كمية.

إن نظم المنطق الضبابي المحو سبة المستخدمة في مختلف تطبيقات الأعمال هي في حد ذاتها نظم ديناميكية حيث أن بيانات العينة تتشكل وتبرمج طيلة الوقت الخاص على عك س التخمينات الإحصائية، تقوم نظم المنطق الضبابي الغامض بوظيفة التخمين من دون نموذج رياضي يوضح كيفية اعتماد المخرجات على المدخلات. إنها تخمينات وتقديرات خالية من النموذج Model- Free Estimates وبالتالي نستطيع تدريبها وتعليمها بمرونة ومن خلال التجربة العملية (Kosko, 1997, p. 13). وفي الوقت الحاضر، تستخدم تقنيات ونظم المنطق الغامض أو الضبابي مع نظم مندمجة أخرى تعمل بتقنيات الذكاء الصناعي مثل النظم الخبيرة التي تعمل بالمنطق الغامض، والشبكات العصبية بالمنطق الغامض أو شبكات المنطق الغامض في أهم مجالات الأعمال وبصورة خاصة في التطبيقات المالية والمصرفية كالتنبؤ بالعائد المتوقع من الأوراق المالية، وإدارة المخاطر، وتخطيط السيولة النقدية، وإدارة محفظة الاستثمار إلى غير ذلك من التطبيقات المهمة.

2- المنطق الغامض والشبكات العصبية:

من البديهي القول أن العالم الذي نعيش فيه لا يحتمل الخيارات القطعية مثل الفكر والمادة، الأسود والأبيض، الماء والنار، الشكل والمضمون، اللفظ والمعنى...الخ. أي أنه لا يحتمل المنطق الحاد القاطع الذي يفصل الأشياء عن بعضها البعض، كما تنعكس درجة الاعتماد (أو درجة الاحتمالية) في المواقف والقرارات والأحداث باللغة الطبيعية المستخدمة سواء كانت لغة عربية أو لغة انكليزية أو غيرها، فالإنسان يستخدم ربما.. و من المحتمل، وعلى ما أظن... وهذه البنية اللغوية الاحتمالية وحتى المجازية تنعكس أيضا على الشبكات العصبية ونظم الذكاء الاصطناعي الأخرى (ياسين، 2017، ص 187).

فإذا أخذنا النظم الخبيرة على سبيل المثال نلاحظ أن الطريقة التقليدية التي تستخدم فيها النظم الخبيرة لإدارة المعلومات غير المؤكدة تدعى طريقة عامل التأكيد Certainty factor، حيث أن عامل التأكيد (CF) هو قيمة رقمية تخصص للعبارة التي تمثل درجة الاعتقاد.

وبناءً على ما تقدم، يمكن القول أن المدخل المناسب للتعامل مع حالة عدم التأكد والمنطق الاحتمالي غير القاطع في الشبكات العصبية والنظم الخبيرة وغيرها من منظومات الذكاء الاصطناعي هو الحاجة إلى تمثيل المصطلحات الغامضة أو الضبابية بطريقة يستطيع أن تدركها وتستخدمها هذه النظم. ولذلك يستخدم المنطق المائع أو الغامض أو الضبابي Fuzzy Logic.

ثالثا: الخوارزميات الجينية Genetic Algorithms:

1- تعريف الخوارزميات الجينية:

من بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي المهمة في مجال أنشطة الأعمال تقنية الخوارزميات الجينية التي تستخدم بصورة واسعة في مجال البحث عن أفضل الحلول والبدائل من بين الحلول والبدائل المتاحة. فهي تقنية الذكاء الاصطناعي المحو سب الذي يستخدم منهجية التطور والصراع للوصول إلى الحل الأمثل بالطريقة نفسها التي تنشأ وتتطور فيها الجنيات. كما تستخدم مثلا ما يعرف بالترابط الجيني Genetic Combination وما يعرف بمصطلح Mutation، كما تقوم بعملية الانتخاب الطبيعي Natural Selection في التصميم بالاستناد على مفاهيم التطور Evolution . هذه المصطلحات وغيرها مأخوذة من مفاهيم نظرية التطور التي قدمها تشارلز داروين في كتابه أصل الأنواع.

وهنا يلاحظ كيف يلوذ علم الحاسوب وتطبيقاته في تكنولوجيا المعلومات بعلم البيولوجية، أي كيف تلوذ الماديات بمنطق الحياة إذا صح التعبير (ياسين، 2017، ص 198).

2- كيفية عمل الخوارزميات الجينية:

تقوم تقنية الخوارزميات الجينية على فكرة عملية لبرنامج محو سب تتنافس فيه الحلول (أو البدائل) الممكنة للقرار مع بعضها البعض الآخر. ومن خلال الكفاح التطوري فان البقاء هو للحل الأفضل (الأمثل) هو الذي يبقى واقفا في هذا الكفاح التطوري من أجل البقاء (Watson, 1999, p. 481) .

وضعت نظم الخوارزميات الجينية لتصميم واقتراح الحلول للمشكلات التي تتعامل مع عدة متغيرات مرشحة ومؤثرة مثل وجود عدد من المرشحين للقرض ووجود عشرات بل وربما مئات العوامل التي يجب وزنها وتقديرها كأساس للمفاضلة بين هؤلاء المرشحين. كما تستخدم تقنيات الخوارزميات الجينية في مجالات الأعمال المالية والمصرفية، وفي تطبيقات الاستثمار كما تستخدم لحل مشكلات العمليات اللوجستية والسيطرة على حركة المواد (ياسين، 2017، ص 199). وتطبق في مختلف أنواع التكنولوجيات الحديثة بما في ذلك تكنولوجيا الفضاء، المواد، التكنولوجيا الحيوية.

ر ابعا: النظم الخبيرة Expert Systems:

1- تعريف النظم الخبيرة:

النظام الخبير بكلمات أولية سهلة هو برنامج حاسوب مصمم لنمذجة قدرة الخبير الإنساني على حل المشكلات (ياسين، 2000، ص ص 95-96). بمعنى آخر، يرتكز النظام الخبير على معرفة الخبير، وتفكير وإدراك الخبير، أو على طريقته في تعقيل وفهم الأشياء.

من وجهة نظر أن النظم الخبيرة هي اختراق السوق والمجتمع، وأنه يوجد توازن دقيق بين هؤلاء المؤمنين بتكنولوجيا النظم الخبيرة والتقليدين الذين لا يزالون مشككين في مزايا النظم الخبيرة، ونحن ندخل عصر المعرفة، ومن الواضح أن منظمات المعرفة وإدارة المعرفة وتكنولوجيا المعرفة سوف تعتمد على النظم الخبيرة والقائمة على المعرفة، وسوف تكون هذه النظم جزءا لا يتجزأ من صنع المنظمات العالمية التنافسية وقابلة للتطبيق في البيئة الدولية، وبدأ العمل المبكر في النظم الخبيرة في الخمسينات من قبل فريق من المفكرين، وفي السبعينات قامت أكبر المصالح الصناعية على تطوير النظم الخبيرة وتستمر خلال اليوم، ويستخدم الخبراء النظم الخبيرة في مجالات التطبيقات مثل: التشخيص، التصور، طريقة التدريس، التعلم، اللعب، البرمجة، إثبات نمط التعرف على الكلام، وأشار أن الذكاء الاصطناعي ونظمها الخبيرة قد بلغت مستوى نضج لا سيما في السنوات الأخيرة، وقد تطورت إلى درجة أن المعرفة على أساس النظم الخبيرة قد تصل إلى مستوى أداء مماثل للإنسان الخبير في المجالات المتخصصة مثل: النظم الحاسوبية، الحوسبة، التعليم والهندسة، هندسة المعرفة، الجيولوجيا والطب والعلوم، أيضا النظم الخبيرة لها أداء عالي في حل مشاكل (البرمجيات) برنامج كمبيوتر، قادرة على محاكاة الخبرة البشرية في مجال ضيق(Liebowitz, 1997, pp. 555-556) .

ويرى بعض الخبراء أن النظم الخبيرة سوف تغير طريقة تنفيذ الأعمال من خلال تغيير طريقة تفكير الناس في حل المشكلات. ومنذ البداية كانت آمال العلماء بالنظم الخبيرة كبيرة فقد سبق أن قال أستاذ المعلوماتية في(MIT) Marvin Minsky في سنة 1970: "أنه خلال ثلاث إلى ثماني سنوات سوف تكون لدينا آلة بذكاء عام يمثل متوسط ذكاء الإنسان العادي. أنا أعني آلة تستطيع أن تقرأ وتفهم مسرحيات شكسبير، وتقود السيارة مثلا، وتلعب أيضا وتمزح... وتعيش الحياة"(Davenport and Prusak, 1999, p. 127) .

ولكي يستطيع النظام الخبير أن يحقق هذا المستوى المستهدف من الذكاء لا بد أن يكون لدى النظام كل من قاعدة المعرفة Knowledge Base وآلة الاستدلال Inference Engine. حيث تحتوي قاعدة المعرفة على المعرفة المتخصصة في مجال الخبرة المتراكمة التي يقوم بتجهيزها الخبير أو مجموعة الخبراء. وتشمل هذه المعرفة المتخصصة على الحقائق Facts، القواعد Rules، المفاهيم Concepts والعلاقات Relationships. أما آلة الاستدلال Inference Engine هي معالجة معرفة يقوم بمقارنة المعلومات المتاحة عن المشكلة المعطاة مع المعرفة المخزونة في قاعدة المعرفة واشتقاق الاستنتاجات والتوصيات المفيدة. وبالإضافة إلى قاعدة المعرفة وآلة الاستدلال يحتاج النظام الخبير إلى وجود الواجهة البينية، الوحدة التركيبية التي تقدم تسهيلات التفسير(Alter, 2002, p. 326) .

في الوقت الحالي، توجد لدى النظم الخبيرة ذات التقنية العلية القدرة على إنتاج الأفكار المبدعة والحلول العملية للمشكلات الصعبة والمعقدة، فضلا عن ذلك تستخدم النظم الخبيرة كتوثيق المعرفة والخبرة الإنسانية ودعم عمليات اتخاذ القرارات شبه وغير الهيكلية (شبه وغير المبرمجة).

2- المنافع التي تتيحها النظم الخبيرة للمنظمة:

يمكن تلخيص المنافع التي تتيحها النظم الخبيرة للمنظمة كما يلي (ياسين، 2017، ص 204):

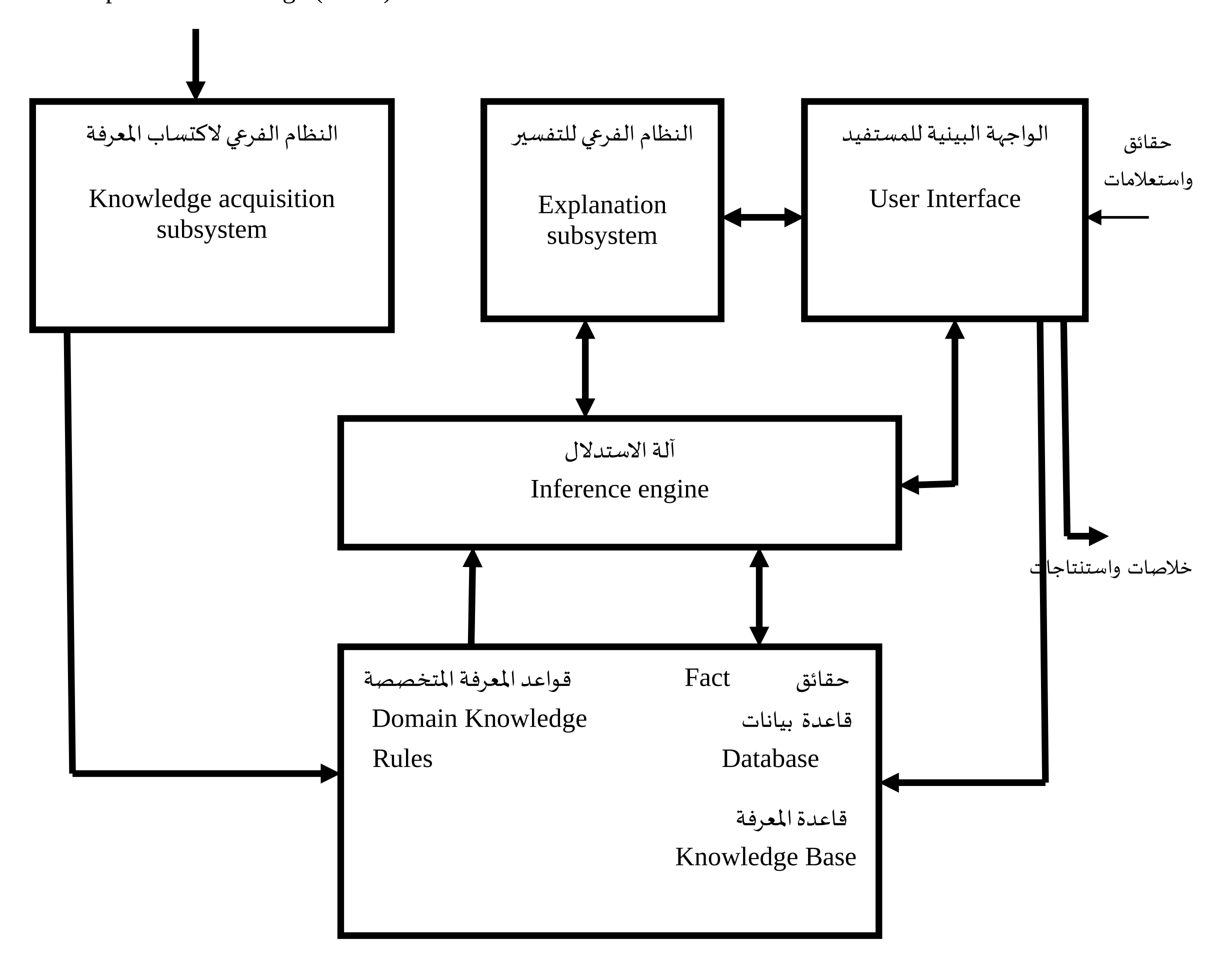
- ضمان توفير أعلى مستوى من الموضوعية والموثوقية عند اتخاذ القرار؛
- ضمان الحيادية والعقلانية والتجرد عن المشاعر والعواطف والميول والأحوال النفسية عند اتخاذ القرارات المهمة؛
- تستخدم النظم الخبيرة في كل وقت تطلب وفي كل مكان تطلب؛

- تقديم الدعم لعمليات اتخاذ القرارات غير الهيكلية وشبه الهيكلية؛
- أتمتة المهام الروتينية التي يقوم بها الخبير الإنساني؛
- حل مشكلة فقدان المعرفة المتراكمة للخبير الإنساني نتيجة التقاعد، المرض، ترك العمل، أو الموت؛
- الثمن الباهظ الذي يدفع لتحقيق التراكم النوعي المعرفي والعملي للخبير بالمقارنة مع النظام الخبير؛
- لا يحتاج النظام الخبير إلى بيئة مادية واجتماعية ونفسية ملائمة لكي يعمل بكفاءة وفعالية.

3- هيكل النظام الخبير Expert System Structure

يتكون النظام الخبير من حزمة متكاملة من النظم الفرعية (الوحدات التركيبية) التي تظهر بوضوح في الشكل رقم (4) الذي يمثل معمارا أساسيا لتركيبة وعمل النظام الخبير(Graham, 1999, p. 502) .

الشكل (4): معمار النظام الخبير

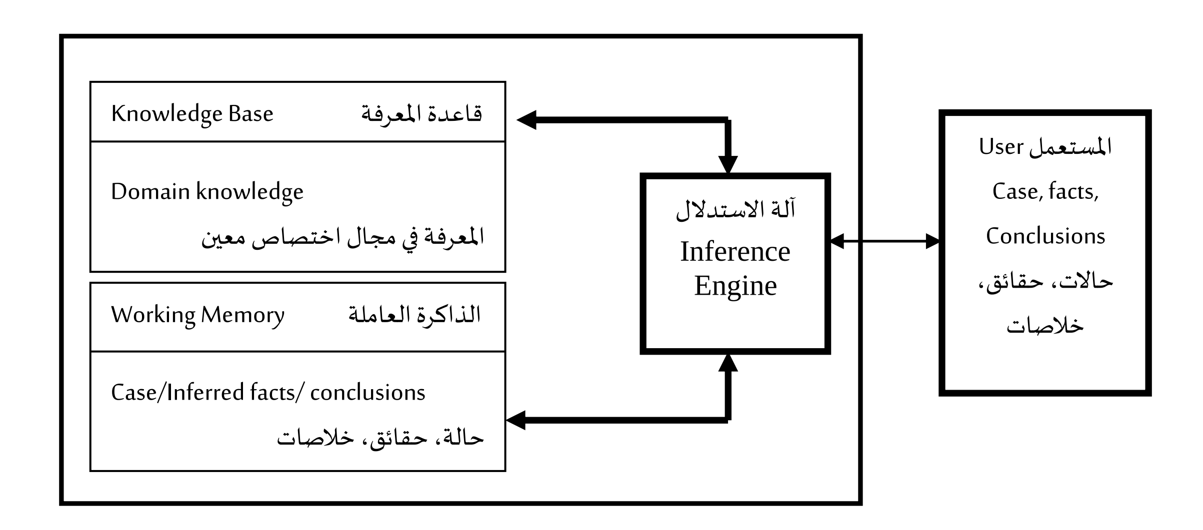


Source: Graham C, (1999), Business Information Systems: Analysis, Design and Practice, 3rd Edition, Harlow Addison-Wesley, London, UK, P. 502.

نلاحظ من خلال هذا الشكل أن النظام الخبير يتكون من معرفة متخصصة في مجال محدد Domain Knowledge تخزن في ذاكرة طويلة الأجل، أما الحقائق والمعلومات ذات العلاقة بالمشكلة موضوع الحل فتخزن في ذاكرة قصيرة الأجل تسمى (الذاكرة العاملة) تماما كما يفعل الخبير الإنساني في التعاطي مع المشكلة التي يواجهها في حقل اختصاصه. حيث أول شيء يقوم به الخبير هو استحضار الخبرة والمعرفة الأولية الموجودة عنده من دون الحاجة إلى تفكير عميق وتسبب للعوامل والنتائج. وهذا ما نقصده بالضبط من حيث المفهوم والمعنى بالذاكرة قصيرة الأجل التي توجد أيضا في النظام الخبير المحو سب (ياسين، 2017، ص ص 205-206).

لكن ما يحتاجه النظام الخبير المحو سب هو وجود آلة أو آلية للاستقراء والاستدلال المنطقي باستخدام المعرفة المخزنة والحقائق المقابلة لها والخاصة بالمشكلة، الآلة التي تقوم بالاستدلال والاستنتاج وتحل محل الآلية التي يعمل بها العقل البشري هي التي نسميها بأداة أو آلة الاستدلال التي تربط قاعدة المعرفة (الذاكرة الطويلة الأجل) بالذاكرة العاملة (القصيرة الأجل) كما هو موضح في الشكل رقم (5) الموالي:

الشكل (5): طريقة عمل النظام الخبير في حل المشاكل



المصدر: ياسين سعد غالب، (2000)، تحليل وتصميم نظم المعلومات، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ص. 32.

من الشكل السابق نستنتج أن وجود النظام الخبير يتطلب توفر نظم فرعية نذكرها بإيجاز كما يلي:

أ. قاعدة المعرفة:

وهي نظام فرعي ضمن النظام الخبير يحتوي على المعرفة المتخصصة في مجال محدد، ويتم جمع واشتقاق هذه المعرفة من الخبير ومن خلال التقنيات التي يستخدمها مهندس المعرفة Knowledge Engineer التي تبدأ باستيعاب معرفة الخبير واشتقاقها منه وتشفيرها في برنامج وخزنها في قاعدة معرفة النظام. ويستخدم مهندس المعرفة طرق معيارية قياسية لتمثيل المعرفة والخبرة في الحاسوب أهمها: طريقة تمثيل المعرفة باستخدام القواعد Rules وطريقة تمثيل المعرفة باستخدام الإطارات Frames(Laudon and Laudon, 2000, p. 447).

ب. الذاكرة العاملة Working Memory:

تحتوي الذاكرة العاملة على الحقائق الخاصة بالمشكلة موضوع البحث. فعندما يقوم المستفيد أو صانع القرار باستشارة النظام الخبير وإدخال المعلومات حول المشكلة في الذاكرة العاملة يتولى النظام عملية مقارنة ومقاربة هذه المعلومات بالمعرفة التي يحتويها النظام والموجودة في قاعدة المعرفة لاستنتاج حقائق جديدة. بعد ذلك يقوم النظام بإدخال الحقائق الجديدة إلى الذاكرة العاملة بالإضافة إلى الاستنتاجات التي يحرج بها النظام والتي تدخل الذاكرة العاملة أيضا.

تستفيد معظم النظم الخبيرة من المعلومات التي تنتجها وسائط التخزين الخارجي مثل قواعد البيانات حيث يقوم النظام بتحميل هذه المعلومات عند بداية البحث عن حلول للمشكلة أو حتى أثناء هذه العملية.

ت. آلية الاستدلال Inference Engine:

يقوم النظام الخبير بنمذجة عملية التفكير والإدراك الإنساني من خلال برنامج تركيبي يسمى بالة الاستدلال Inference Engine**.** آلة الاستدلال هي معالج في النظام الخبير يقوم بوظيفة مزج ومقاربة الحقائق التي توجد في الذاكرة العاملة Working Memory مع المعرفة التخصصية الموجودة في قاعدة المعرفة لاشتقاق أو استنباط الاستنتاجات والحلول ذات العلاقة بالمشكلة موضوع البحث.

ومنه يمكن القول أن آلة الاستدلال تعمل مع الحقائق الموجودة في الذاكرة العاملة والمعرفة والمتخصصة الراقية التي تضمها قاعدة المعرفة لاشتقاق معلومات جديدة. وتبحث آلة الاستدلال عن القواعد التي تربط وتقارب بين المقدمات المنطقية والمعلومات الخاصة بالذاكرة العاملة، وعندما تنجح الآلة في هذا الأمر تقوم بإضافة الاستنتاج الذي خرجت فيه القاعدة إلى الذاكرة العاملة مع الاستمرار بتنشيط القواعد الأخرى للبحث عن ارتباط ومقاربة جديدة (ياسين، 2017، ص ص 211-212).

ث. تسهيلات التفسير Explanation:

الخاصية الاستثنائية للنظم الخبيرة هي قدرتها على تفسير التفكير والإدراك، أو تفسير المقترح أو الحل الذي ينصح به النظام. ولذلك يوجد في كل نظام خبير برنامج لوحدة تركيبية تدعى تسهيلات التفسير والشرح. باستخدام هذه الوحدة يستطيع النظام الخبير تجهيز الشرح والتفسير الواضح للمستفيد حول لماذا يسأل النظام أسئلة وكيف استطاع الوصول إلى الاستنتاجات المقدمة لحل المشكلة.

ويقدم برنامج تسهيلات الشرح والتفسير فوائد مهمة إلى كل من فريق تطوير النظام من جهة والمستفيد أو المستعمل للنظام من جهة أخرى، حيث يستطيع فريق التطوير استخدام هذه القدرات من تفسير وتوضيح لتحديد الأخطاء الموجودة في معرفة النظام كما يتعلم المستفيد من النظام من خلال تسببه للنتائج واستدلاله عليها.

ج. الواجهة البينية للمستفيد User Interface:

يحصل التفاعل بين النظام الخبير والمستفيد من خلال اللغة الطبيعية، ويتميز تفاعل النظام الخبير بالتفاعلية والبساطة والقرب الشديد من أسلوب الحوار الشخصي.

وفي الواقع تصمم الواجهات البينية على أساس تلبية احتياجات ومتطلبات المستفيد بالدرجة الأولى. ولذلك تدعى الواجهة البينية مع المستفيد النهائي، فالمبدأ الرئيسي لتصميم الواجهة هو في توجيه الأسئلة واقتناء المعلومات من

المستفيد وتوجيه إشارات التوجيه والتحذير الشخصية إلى مستعمل النظام بالإضافة إلى استخدام عناصر متعددة مثل: القوائم، الصور، الأشكال، الأصوات وأنماط التعبير المختلفة.

4- خصائص النظم الخبيرة Characteristics of Expert Systems:

تتميز النظم الخبيرة بخصائص معينة نذكر أهمها فيما يلي (ياسين، 2017، ص ص 214-215):

أ. فصل المعرفة عن السيطرة Separates Knowledge from Control :

يعد فصل المعرفة عن السيطرة خاصية ثمينة للنظام الخبير وميزة له بالمقارنة مع البرامج التقليدية. ففي معظم البرمجيات يلاحظ أن امتزاج كل من المعرفة بالسيطرة الموجودة عليها. يعني أن التغيرات التي تحدث في "الشفرة" تؤثر على كل من المعرفة وعملية المعالجة. إذ من الصعب جدا "تعديل البرمجية" وفي الوقت نفسه فهم طبيعة المعرفة التي تم استخدامها وطريقة هذا الاستخدام.

ب. استيعاب معرفة الخبير Possesses Expert Knowledge:

الخاصية الجوهرية للنظام الخبير هو في استيعابه وتخزينه للخبرة والمعرفة المتراكمة للخبير الإنساني. فالذي يجعل النظام خبيرا هو نجاح محاولة امتصاص المعرفة والخبرة الإنسانية وتفريغها في بوتقة النظام الخبير، والى جانب المعرفة يتم نقل المهارات الأساسية ذات العلاقة بالمعرفة واستخداماتها العملية إلى النظام الخبير لكي يستطيع أن يعمل بكفاءة في حقل الاختصاص الذي يعمل به الخبير.

ت. التركيز على خبرة المجال Focuses Expertise:

لدى معظم الخبراء المهارات الكافية لحل المشكلات في مجال معين من المعرفة والتجربة العملية. لكن لدى هؤلاء قدرات محدودة خارج إطار هذا المجال التخصصي المحدود، وينطبق هذا الأمر على النظم الخبيرة أيضا.

ث. التفكير مع الرموز Reasons with Symbols:

تعرض النظم الخبيرة المعرفة المخزونة بشكل رمزي، ويمكن أن تستخدم الرموز للتعبير عن أنماط متنوعة من المعرفة مثل: الحقائق، المفاهيم والقواعد.

ج. الإدراك الاستكشافي Reasons Heuristically:

الإدراك الاستكشافي هو أحد أهم الخصائص الجوهرية للنظم الخبيرة. بينما يقوم الخبراء باشتقاق القواعد انطلاقا من خبراتهم وتجربهم العملية وبناء شكل من الفهم العملي للمشكلات التي تواجههم من خلال الاستعانة بقواعد استكشافية أو ما يعرف بالمنهج البحثي الاستكشافي، تستخدم النظم الخبيرة هذه التقنية لحل المشكلات المعقدة التي لا يوجد لها حل خوارزمي، هذا والمنهج الاستكشافي هو تقنية في بحث المشكلة واستعراض الحلول الممكنة.

ح. البرمجة مقابل هندسية المعرفة Programming VS. Knowledge Engineering:

الخاصية الملازمة للبرمجة الاصطلاحية هي المعالجة المتتالية المتعاقبة التي ترتكز على بيانات المشكلة بينما يهتم محللو ومصممو النظام الخبير بمعرفة المشكلة، فالمعرفة الخاصة بالمشكلة تقتنى وتنظم وتدرس للوصول إلى فهم عميق

للمشكلة موضوع البحث، ويطلق محللو النظم على هذه العملية بكل أبعادها المهمة بهندسة المعرفة، إذن هندسة المعرفة هي العملية التي تتضمن بناء النظام أو النظم الخبيرة.

5- متطلبات تطوير النظم الخبيرة:

تتطلب عملية تطوير النظم الخبيرة توفر مهارات وخبرات ومعارف متنوعة في فريق التطوير إلى جانب المستلزمات المادية والأموال اللازمة لتنفيذ عملية التطوير بكافة مراحلها. ومن البديهي القول إن توفر الموارد البشرية والخبرات التقنية والعملية يعد شرطا جوهريا لا غنى عنه لضمان نجاح بناء النظم الخبيرة. وتتمثل الموارد البشرية المطلوبة بكل من خبير المجال، مهندس المعرفة والمستفيد النهائي(Liebowitz, 1997, p. 215) .

أ. خبير المجال Domain Expert:

خبير المجال هو ذلك الشخص الذي يمتلك المهارة والخبرة اللازمة لحل مشكلات معينة بطريقة متميزة عن الآخرين. كما يجب التمييز بين الخبير الحقيقي في المجال وبين آخرين يمكن أن نطلق عليهم تسميات أخرى مثل: "الممارس، المهني، التقني، الفني" فهؤلاء ليسوا خبراء في المجال المستهدف. حيث أن خبير المجال ليس فقط صاحب المعرفة المتعمقة المزوجة بالتجربة والخبرة الميدانية المتراكمة، بل هو أيضا ذلك الشخص الذي يمتلك مهارات عالية في حل المشكلات ومهارات اتصالات، وأن يتصف بالموثوقية والإخلاص والمثابرة والتعاون وحب العمل والالتزام الشديد بأداء الواجب.

ب. مهندس المعرفة Knowledge Engineer:

مهندس المعرفة هو الشخص الذي يقوم بتصميم وبناء واختبار النظام الخبير، بعبارة أخرى مهندس المعرفة هو بمثابة المبرمج في نظم المعلومات التي لا تستند على قواعد المعرفة. غير أن مهام مهندس المعرفة أكثر صعوبة وأكثر تعقيدا من المبرمج العادي وتتطلب مهارات راقية نذكر منها (ياسين، 2017، ص 218):

- القدرة على تحليل نطاق المشكلة وتحليلها؛
- مهارة الاتصال مع خبير أو خبراء المجال؛
- القدرة على صياغة المفاهيم وتقنيتها؛
- المعرفة بنظرية الإدارة والتنظيم؛
- المهارة والخبرة العالية في برمجة النظم الخبيرة؛
- الخبرة والمعرفة التقنية العالية في مزج البرامج بالمشكلة الرئيسية التي يتناولها النظام الخبير.

ت. المستفيد النهائي End- user:

هو الشخص الذي سيتولى فعليا العمل مع النظام وبالتالي يتولى تحديد درجة القبول التي سيحظى بها النظام الخبير. ويعتمد نجاح النظام الخبير على القدرة المنظورة التي يمتلكها المستفيد النهائي، وكلما كان النظام الخبير سهل التعلم والتدريب وصديقا للمستفيد النهائي كلما كانت فرص نجاح النظام الخبير أكثر وضوحا بالنسبة للإدارة والمنظمة على حد سواء.

6- التمييز بين النظم الخبيرة والشبكات العصبية:

تختلف الشبكات العصبية عن النظم الخبيرة في مضمون التقنية التي تستند عليها، وفي الأبعاد التي ترتبط بها، فالنظم الخبيرة ترتكز على تقنية استقطاب وتمثيل وخزن المعرفة بمجال علمي أو تطبيقي محدد ليتم بعد ذلك استخدام هذه المعرفة لدعم القرارات شبه الهيكلية وغير الهيكلية. ولكي يستطيع النظام الخبير القيام بهذه المعرفة لا بد أن يكون لدى النظام مكونات جوهرية مثل قاعدة المعرفة، آلة الاستدلال، ذاكرة عاملة، تسهيلات التفسير والواجهة البينية، حيث أن الخاصية الجوهرية للنظام الخبير هو في استيعابه وتخزينه للخبرة والمعرفة المتراكمة للخبير الإنساني، فالذي يجعل النظام يعمل هو في نجاح محاولة امتصاص المعرفة والخبرة الإنسانية وتفريغها في بوتقة النظام الخبير وهذا يتطلب وجود كل من خبير المجال ومهندس المعرفة.

بالمقابل، لا تقوم الشبكات العصبية على تقنية نمذجة المعرفة الإنسانية أو الذكاء الإنساني ولا تنشد حلولا مبرمجة أيضا وبذلك لا تحتاج إلى وجود خبير المجال ومهندس المعرفة. وتعمل الشبكات العصبية بصورة جوهرية على تقنية وضع الذكاء في عتاد حاسوب يستطيع من خلال البرمجيات تقديم حلول لمشكلات معقدة وغير بنائية وتخضع لمتغيرات كبيرة، ولذلك توصف قدرات الشبكات العصبية بمصطلح طبقات المعرفة لقدرتها على التحليل المعرفي، كما أن الشبكات العصبية لا تحتاج إلى خبرة ومعرفة الخبير كما هو حال النظم الخبيرة التي تستند على قدرات الخبير للحصول على المعرفة وتمثيلها في صيغة قواعد مثلا. ويمكن بناء الشبكة العصبية من دون وجود معرفة محددة في مجال معين، إنما تحتاج الشبكة العصبية إلى خبرة المستفيد في تقدير الأوزان لعقد عناصر المدخلات قبل وأثناء تدريب الشبكة وتعليمها (Alter, 2002, p. 326).

من ناحية أخرى، تشترك الشبكات العصبية مع النظم الخبيرة وحقول أخرى في الذكاء الاصطناعي باستخدام التفكير الرمزي وتمييز الأنماط والتعلم والتركيز على المشكلات التي لا تستجيب للحلول الخوارزمية مما يتطلب البحث عن حلول استكشافية تستخدم كتقنية لحل مشكلات الذكاء الاصطناعي.

المنهج الاستكشافي هو تقنية في البحث عن المشكلة واستعراض الحلول الممكنة خارج إطار المنطق الخوارزمي ضمن مداخل متنوعة تختلف من تطبيق إلى آخر. وقد رافق الاهتمام بالمنهج الاستكشافي تكثيف الجهود والدراسات في مجال تطوير تقنيات برمجية تقوم بتشفير ومعالجة الرموز وتمثيل المعرفة ضمن حدود ما يعرف بالمنطق الحاسوبي الغامض أو المائع كما تم وتحليله مسبقا.

خاتمة:

تعد تقنية الذكاء الاصطناعي تقنية إستراتيجية حتمية تعمل على الحصول على كفاءة أكبر وفرص جديدة لتحقيق الميزة التنافسية للعديد من منظمات الأعمال. فمع الذكاء الاصطناعي يمكن للمنظمات انجاز المزيد من المهام في وقت أقل من خلال دعم تطبيقاته الحديثة (النظم الخبيرة، الشبكات العصبية الاصطناعية، نظم المنطق الغامض، نظم الخوارزميات الجينية) للقرارات وخاصة الإدارية منها . ولكن الذكاء الاصطناعي لا يزال تقنية جديدة ومعقدة.، فللحصول على أقصى استفادة منها، تحتاج المنظمة إلى الخبرة في كيفية إنشاء حلول الذكاء الاصطناعي وإدارتها على نطاق واسع. كما يتطلب مشروع الذكاء الاصطناعي أكثر من مجرد توظيف عالم بيانات. فيجب على المنظمات تنفيذ الأدوات والعمليات واستراتيجيات الإدارة لضمان نجاح تقنية الذكاء الاصطناعي.

كما توصلنا، أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تقوم بعدة وظائف، أهمها ما يلي:

1- إنتاج معرفة مفيدة؛
2- تخزين القواعد المنهجية للتعامل مع المعرفة المخزونة؛
3- العمل على اكتساب المعرفة الإنسانية المتراكمة وتحديثها والمحافظة عليها، وبالتالي استثمارها في حل المشكلات الإدارية وبصورة خاصة المشكلات الإستراتيجية؛
4- الاستثمار الأمثل للمعرفة والخبرات العلمية والتطبيقية؛
5- تفعيل المعرفة المخزونة الكترونيا واستخدامها في اتخاذ القرارات الإستراتيجية؛

ومنه نستنتج، أن التطبيقات الحديثة لتقنيات المعلومات تتجه نحو استخدام قدرات الذكاء الاصطناعي في مجالات الدعم الأساسية للإدارة وبصورة خاصة عمليات اتخاذ القرارات الإدارية بطرق غير تقليدية.

وللحصول على أقصى استفادة من الذكاء الاصطناعي، يمكن تقديم التوصيات التالية لبدء العمل مع الذكاء الاصطناعي:

1- القيام بتطبيق قدرات الذكاء الاصطناعي على الأنشطة التي لها التأثير الأكبر والفوري على الإيرادات والتكلفة؛
2- استخدام الذكاء الاصطناعي لتعزيز الإنتاجية بنفس العدد من الأشخاص، بدلا من التخلص من موظفين أو إضافة عدد منهم؛
3- وجود خبير مبتكر يتمتع بالخبرة الشاملة في مجال الأعمال ويتميز بمجموعة شاملة من الذكاء الاصطناعي؛
4- إنشاء نظام بيئي للذكاء الاصطناعي من خلال عمل محللو الأعمال مع علماء البيانات لتحديد المشاكل والأهداف؛
5- ضرورة قيام مطور تطبيقات الذكاء الاصطناعي بنشر نماذج التطبيقات لإنشاء منتجات تعتمد على البيانات؛

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

- العمري غسان عيسى، (2015)، دور تكنولوجيا المعلومات وادارة المعرفة في بناء الذاكرة التنظيمية، المجلة العربية للدراسات الأمنية والتدريب، المجلد (27)، العدد (52)، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، السعودية.
- توربان ايفرام، (2000)، نظم دعم الادارة نظم القرارات ونظم الخبرة، تعريب: سرور علي سرور، دار المريخ، الرياض، السعودية.
- ياسين سعد غالب، (2000)، تحليل وتصميم نظم المعلومات، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- ياسين سعد غالب، (2017)، نظم مساندة القرارات، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

المراجع الأجنبية:

- Alter S, (2002), Information Systems: The Foundation Of E-Business, New York, Prentice-Hall, USA.
- Barr, A, Feigenbaum E A, (1980), The Handbook Of Artificial Intelligence, Kaufmann, William Inc, New York, USA.
- Davenport T H, Prusak L, (1999), Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know, Harvard Business School , Boston, USA.
- Graham C, (1999), Business Information Systems: Analysis, Design and Practice, 3rd Edition, Harlow Addison-Wesley, London, UK.

- Laudon K C, Laudon J P, (2000), Management Information Systems: Organization And Technology In The Networked Entreprise, 6th Edition, Prentice- Hall, New York, USA.
- Liebowitz, J, (1997), Knowledge-Based/Expert Systems Technology In Life Support Systems, Kybernetes, New York, USA.
- Minsky M, (1961), Steps Toward Artificial Intelligence, Proceedings of the IRE, USA.
- Ray W, (1990), Technology And Management, Nichols Publishing, New York, USA.
- Watson R T, (1999), Data Management: Databases And Organizations, John Wiely & Sons, NewYork, USA.

L'Intelligence Artificielle : Fondements Théoriques, Domaine d'Application Et Marchés

Dr. Hana Afif

Université Badji Mokhtar Annaba – Algérie.

Résumé :

Cette recherche tente de cerner la notion d'intelligence artificielle afin d'en déterminer les principaux contours et clarifier les différents domaines d'application et les divers marchés où elle peut s'appliquer.

Elle démontre que l'intelligence artificielle a beaucoup d'avantages, et qu'elle est utilisée dans de nombreux domaines, que se soit dans celui de la médecine, de l'éducation, du travail, du traitement de données, de la robotique et du machine learning, de l'apprentissage automatique, et même au niveau des banques et assurances. Elle permet, en outre, d'affermir la relation client en développant la relation commerciale par la réduction des risques de fraudes.

Une bonne application de l'IA au niveau des entreprises requiert un coordination et une structuration des initiatives autour de la première nommée, pour les développer, leur donner davantage de visibilité, augmenter leurs valeurs, sensibiliser les équipes et la direction aux enjeux et possibilités réelles de l'IA, et équilibrer les budgets qui lui sont dédiés.

Mots Clés :

Intelligence Artificielle, Test de Turing, Machine Learning, Apprentissage Automatique.

الملخص:

لقد أجاب هذا البحث عن مشكلة تحديد ماهية الذكاء الاصطناعي، وأوضح مختلف المجالات والأسواق المطبقة فيه.

كما أظهرت الورقة البحثية أن للذكاء الاصطناعي الكثير من المزايا، ويستخدم في العديد من المجالات، سواء في مجال الطب، التعليم، العمل، معالجة البيانات، الروبوتات وتعلم الآلة، التعلم التلقائي، وحتى على مستوى البنك والتأمين، فهو يتيح على سبيل المثال تطوير علاقة العملاء من خلال تطوير العلاقة بين العميل، وتقليل المخاطر والاحتيال.

وللتطبيق الجيد للذكاء الاصطناعي على مستوى المؤسسات، فإنه يحتاج إلى تنسيق وهيكلة المبادرات حول الذكاء الاصطناعي لتطويرها ، ومنحهم رؤية أكثر وزيادة قيمتها ، وزيادة الوعي على مستوى فرق العمل والمديريات للقضايا والاحتمالات الحقيقية للذكاء الاصطناعي ، وتحقيق التوازن بين الميزانيات المخصصة لذلك.

الكلمات المفتاحية:

الذكاء الاصطناعي اختبار تورينج، التعلم الآلي، التعلم التلقائي.

Introduction :

Le champ de l'IA est naturellement extrêmement vaste, tant en ce qui concerne les procédures techniques utilisées que les disciplines convoquées: mathématiques, informatiques, sciences cognitives… Les méthodes d'IA sont très nombreuses et diverses (ontologique, apprentissage par renforcement, apprentissage adversarial, réseaux de neurones…) et ne sont pas nouvelles: beaucoup d'algorithmes utilisés aujourd'hui ont été développés il y a plusieurs dizaines d'années.

L'intelligence Artificielle désigne les capacités de traiter des masses gigantesques de données et d'information, de calculer des corrélations, de prédire, d'apprendre et d'adapter de façon automatisée des réponses aux situations changeantes. Elle change la façon dont l'homme appréhende l'information pour comprendre, raisonner et interagir autrement.

Cela permet des avancées majeures qui doivent bénéficier à tous, et la recherche en IA a permis de réaliser d'importants progrès dans la dernière décennie, et ce, dans différents secteurs.

Tout cela nous a incité à poser une problématique importante : **Que représente l'intelligence artificielle ? Quelles sont ses domaines d'applications et ses marchés ?**

Cette recherche tente a définir les objectifs suivant :

- Origines et Définition de l'intelligence artificielle.
- Clarification des domaine d'application de l'intelligence économique et de ces différents marchés.
-Identification des différents challenges pour appliquer l'intelligence artificielle aux entreprises.
- Définition de l'actualité et des applications de l'intelligence artificielle concrètes en usage aujourd'hui.

Cette recherche utilise l'approche descriptive analytique, en premier lieu pour décrire et expliquer les origines de l'intelligence artificielle, découvrir les différentes écoles du développement de l'intelligence artificielle et déterminer ses objectifs ainsi que ses avantages et inconvénients. En second lieu, cette approche permet d'analyser les différents domaines et champs d'application de l'IA et de mettre en exergue son importance au niveau des banques et des assurances, enfin, de décrire les challenges à dépasser pour une application pertinente de l'intelligence artificielle aux entreprises.

Cette recherche a été divisée en quatre parties. La première situe l'origine et la définition de l'intelligence artificielle et la deuxième cerne les avantages et les inconvénients de L'IA. la troisième partie situe le domaine d'application de l'IA et ces différents marchés tandis que la quatrième partie présente les challenges auxquels se trouve confrontée l'application de l'IA.

1- Origine et définition de l'intelligence artificielle :

1-1 Origine de l'intelligence Artificielle :

les premières traces de l'IA remontent à 1950 dans un article d'Alan Turing intitulé "Computing Machinery and Intelligence" dans lequel le mathématicien explore le problème de définir si une machine est consciente ou non. De cet article découlera ce que l'on appelle

aujourd'hui le Test de Turing, qui permet d'évaluer la capacité d'une machine à tenir une conversation humaine.

Le test de Turing (CEA, 2017) se défini comme suit:

Le test de Turing du nom d'Alan Turing, pionnier de l'intelligence artificielle dans les années 50 est l'inventeur du test qui a pour objectif, en s'adressant à une machine et à un humain lors d'un dialogue, de détecter lequel est une IA.

Ce test simple consiste à mettre en relation trois « individus » A, B et C via un ordinateur. A et B parlent tous deux à C qui est un humain et qui a pour mission de découvrir qui de A ou de B n'est pas humain. Si C n'arrive pas à se décider, le test de Turing sera réussi car la machine aura réussi à parfaitement imiter un humain.

Une autre origine, qui remonte quant à elle à 1949 dans une publication de Warren Weaver avec un mémo sur la traduction automatique des langues, émet l'idée qu'une machine pourrait très bien effectuer une tâche qui relève de l'intelligence humaine.
C'est alors, que dans une conférence de presse qui à eu lieu au États-Unis (plus précisément au Dartmouth Collège) en 1956, que l'intelligence artificielle à été vraiment introduit dans le domaine scientifique. Par la suite, ce domaine atteindra de prestigieuses universités comme celles de Stanford, ou encore d'Edimbourg.(Bkanchot, 2018).

Dans les année 60, ce fus le développement des ordinateurs, des langages informatiques de type Lisp, …».(Boisard, 2019, p12).

Par la suite, il y a eu de nouveaux modèles de représentation et de traitement des connaissances dans les année 70, aussi le systèmes experts, la création du langage Prolog orienté vers le traitement de la langue naturelle.

Dans les années 80, le succès des systèmes experts permet de relancer les projets de recherche sur l'intelligence artificielle. Et se système s'authentifie comme un ordinateur capable de se comporter comme un expert (humain), mais dans un domaine bien précis. Grâce à ce succès, le marché de l'IA atteint une valeur d'un milliard de dollars, ce qui motive les différents gouvernements à, de nouveau, soutenir financièrement plus de projets académiques.

Depuis les années 2000, L'Intelligence Artificielle a franchi un grand cap, notamment en 2011, date symbolique durant laquelle l'IA connaît 3 ruptures (Gomaere, 2019): L'introduction d'une catégorie d'algorithmes bien plus évoluée, l'arrivée sur le marché de processeurs graphiques à bas coûts capables d'effectuer d'importantes quantités de calculs, la disponibilité de très grandes bases de données correctement annotées permettant un apprentissage plus fin.

Au fil des années, les GAFAM (Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft), les 5 plus grands géants du web s'imposent. Et particulièrement, Google, le principal moteur de recherche au monde, qui lui-même est une intelligence artificielle « un moteur de recherche est un algorithme et donc doit comprendre ce que l'utilisateur cherche, aime et pourrait acheter » indique un chercheur du CNRS.

Aujourd'hui, l'investissement dans l'intelligence artificielle est énorme (1,5 milliards d'euros investi par l'Etat français). L'IA s'utilise, à présent, dans notre quotidien avec les téléphones intelligents (reconnaissance de visage, de la voix etc.).

1-2 Définition :

L'intelligence artificielle, souvent abrégée avec le sigle IA, est définie par l'un de ses créateurs, Marvin Lee Minsky, comme : " la construction de programmes informatiques qui s'adonnent à des tâches qui sont pour l'instant , accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains car elles demandent des processus mentaux de haut niveau tels que : l'apprentissage perceptuel , l'organisation de la mémoire et le raisonnement critique."

Il existe différentes définitions de l'intelligence artificielle (Gundert et al, 2013, p2) :

- L'adjectif artificiel signifie : " ce type d'intelligence est le résultat d'un processus créé par l'homme, plutôt que d'un processus naturel biologique et évolutionnaire".

En revanche, la notion d'intelligence est difficile à cerner :

- La capacité d'acquérir et de retenir les connaissances, d'apprendre ou de comprendre grâce à l'expérience.

- L'utilisation de la faculté de raisonnement pour résoudre des problèmes, et pour répondre rapidement et de manière appropriée à une nouvelle situation, etc.

Les problèmes soulevés par l'intelligence artificielle concernent des domaines divers comme :

- l'ingénierie, notamment pour la construction des robots,

- les sciences de la cognition humaine (neurosciences cognitives, psychologie cognitive, ...)

- la philosophie de l'esprit pour les questions associées à la connaissance et à la conscience.

Il est plus facile de décrire l'Intelligence artificielle comme un ensemble d'approches, ayant chacune des objectifs plus précis que le « raisonnement intelligent ». La plupart des ouvrages sur l'Intelligence artificielle la définissent comme un ensemble de disciplines. (Commission technologies de l'information et de la communication, 2018, p16).

Ce que l'on déduit, est que l'intelligence artificielle est une sorte d'intelligence révolutionnaire, évolutif utilisé dans différents domaines.

2- Approche, objectif, Avantage et Inconvénient de l'intelligence artificielle :

2-1 Les différentes écoles du développement de l'intelligence artificielle :

Il existe différentes approches concernant l'IA (Soudoplatoff, 2018, pp16-18) :

2-1-1 L'approche humaine :

La première école est très proche du raisonnement humain, et essaye de reproduire les agissements humain . Un nouveau métier était né : le cogniticien, dont le rôle consistait à

discuter avec un expert de ses méthodes de résolution de problèmes, puis à projeter son expertise dans un langage logique compréhensible par un ordinateur, par exemple, en réalisant des outils d'aide à la décision sous forme de graphiques, d'« arbres de décision ».

Cette méthode se heurtait à plusieurs problèmes. D'abord, les experts pouvaient se sentir dépossédés s'ils dévoilaient leur expertise, le cogniticien devait alors faire tout un travail d'approche psychologique pour ne pas heurter leur sensibilité. Ensuite, les langages informatiques traditionnels étaient procéduraux, et, ainsi, mal adaptés à une logique de règles. On a donc inventé des langages tels LISP ou Prolog, dont la syntaxe est celle d'un moteur de règles.

Ces langages sont aujourd'hui tombés en désuétude. De plus, un moteur de règles n'apparaît pas logiquement rigoureux, en fonction de l'antécédence d'une règle par rapport à une autre.

Dans les années 1990, les factures des opérateurs de téléphonie mobile pouvaient varier de quelques pour cents en fonction du chemin emprunté pour calculer le prix, c'est-à-dire de la manière dont le système informatique choisit l'ordre de ses règles de calcul.

2-1-2 L'analyse factorielle et des données :

La deuxième école, qui s'est souvent confrontée à la première, utilisait des outils statistiques et, surtout, rejetait tout ce qui était modélisation de l'humain, en d'autres mots, tout ce qui était moteur de règles.

La palette des outils était large, allant de méthodes de classification traditionnelles, comme les analyses factorielles, à des modélisations sophistiquées, comme les chaînes de Markov qui ont été longtemps la base des logiciels de dictée automatique.

Ce fut l'occasion d'un conflit supplémentaire entre « sciences molles », celles qui privilégiaient une approche plutôt inductive basée sur les modélisations de l'humain, et «sciences dures», qui, à l'inverse, partaient des données et refusaient tout anthropomorphisme. Comme le déclare le statisticien Jean Paul Benzécri, le fondateur de l'analyse des données, « le modèle doit suivre les données, et non l'inverse ».

2-1-3 L'imitation de la nature :

La troisième école a souhaité modéliser la nature et le cerveau humain. Ce fut le début des réseaux de neurones, une catégorie d'algorithmes utilisant le paradigme du cerveau pour résoudre des problèmes.

Les réseaux de neurones sont actuellement dominants dans toutes les applications liées à la reconnaissance des formes: compréhension du langage, traduction automatique, analyse d'image, etc. Ils sont, par exemple, à la base des voitures autonomes.

2-1-4 La recherche d'un algorithme unique :

Le professeur Pedro Domingos, de l'université de Washington, va plus loin en partant de cinq formes d'apprentissage: l'inférence humaine fondée sur la philosophie et la logique; la compréhension du cerveau sur les neurosciences; la simulation de l'évolution sur la génétique l'inférence bayésienne sur les probabilités; la recherche d'analogies sur l'optimisation mathématique croisée avec la psychologie. Pedro Domingos énonce que tous ces algorithmes vont finalement converger vers un algorithme unique (« the master algorithm »).

Mélanger les chercheurs des sciences dures avec ceux des sciences molles constitue néanmoins un exercice à très haut risque. Cette distinction entre plusieurs types de modélisation reste importante. Elle illustre le rôle fondamental de l'apprentissage. La grande différence entre l'intelligence artificielle et les programmes traditionnels est l'importance de la capacité d'apprentissage du programme lui-même. Un programme classique ne change que lorsque l'humain le reprogramme ; un programme d'intelligence artificielle va évoluer en fonction de la validité des résultats qu'il génère: s'il se trompe souvent, il va automatiquement s'améliorer, en partant des données et pas d'une modélisation du comportement humain. Mais, surtout, cette distinction pose la question de l'autoréflexion: est-il possible de comprendre l'intelligence en essayant de la modéliser avec ses propres paradigmes? Le cerveau humain n'utilise pas d'outils informatiques strictosensu. Il n'a pas d'additionneur ni de porte logique.

La vitesse de transmission entre les neurones est de l'ordre du centième de seconde ; notre cerveau est un processeur fonctionnant à 100 Hz, soit trente mille fois plus lent qu'une puce Intel de 2017. Les ingénieurs savent bien qu'il faut s'inspirer de la nature mais pas la reproduire. Un avion n'a pas de plumes et ne bat pas des ailes. La même idée fonctionne pour le numérique : il faut s'inspirer du comportement du cerveau mais pas le copier.

Les méthodes statistiques se sont finalement révélées plus performantes que la modélisation de l'expertise lorsque la complexité du problème augmentait, surtout lorsque la quantité de données disponibles pour l'apprentissage des algorithmes a explosé. Les sciences dures, plus efficaces en ce qui concerne l'apprentissage en continu, ont pris le pas sur les sciences molles sur toute une catégorie de problèmes complexes.

2-2 L'objectif de la recherche en Intelligence Artificielle : (Livret de vulgarisation, 2018, p2)

L'intelligence artificielle forte suscite de nombreux débats autour de l'apparition possible d'une singularité, où la machine, supérieure à l'être humain et consciente de cette supériorité, le supplanterait dans la société. À ce jour, nous en sommes très loin et la majorité des chercheurs en IA pensent même que c'est impossible.

L'intelligence artificielle faible va mettre en œuvre toutes les technologies à sa disposition pour essayer de rendre le service attendu par l'utilisateur.

L'intelligence artificielle à l'origine, voulut simuler l'activité du cerveau avec l'hypothèse que nous raisonnions avec des règles d'inférence (approche logique de l'IA) ou plus tard, à partir des années 80, avec des neurones formels puis des réseaux de neurones.

Les progrès dans les algorithmes, les logiques formelles, les puissances de calcul, la standardisation des langages informatiques d'un côté, les sciences du vivant et les sciences cognitives de l'autre, ont fait faire de gros progrès à l'IA qui a pu, dans chacun des domaines de recherche qui sont les siens (représentation des connaissances, traitement automatique des langues, robotique, apprentissage, planification et recherche heuristique, modélisation cognitive, etc.), résoudre des problèmes de plus en plus complexes et créer des systèmes qui interagissent de façon fluide et efficace avec les êtres humains.

Dans ce contexte d'IA faible, les systèmes sont de plus nombreux et spécialisés. Un système de traitement automatique du langage naturel chargé de traiter des dépêches d'agence de presse saura ordonner, dans le temps, divers évènements, sans pour autant comprendre le

contenu de ces dépêches. L'adaptation de tels systèmes à un autre type de situation demanderait un nouveau cycle de mise au point.

2-3 Avantage et Inconvénient de l'intelligence artificielle :

Il existe certain avantage et Inconvénient d'utiliser l'intelligence artificielle (Bruyas et Maurin, 2016):

2-3-1 Avantages de l'IA :

Dans le travail : pourrait remplacer l'homme. Ainsi, elle pourrait réaliser des tâches pénibles ou dangereuses. De plus, elle ne présenterait aucune contrainte physique, (besoin de nourriture, repos...) ce qui fait qu'elle serait toujours en activité et au service de l'Homme.

Dans le quotidien **:** permettrait de réaliser toutes les tâches ménagères, (ménage, courses, cuisine, jardinage...). Dans le futur, les IA pourront surement avoir une apparence humaine pour le contact social.

Dans le domaine calculatoire: le premier avantage de l'IA est la limitation des erreurs de calculs. En effet grâce à tous les algorithmes, il est plus facile d'utiliser un ordinateur pour résoudre des calculs. Cela est plus rapide et plus efficace.

Alors que pour un calcul très long, l'homme risque de se tromper à multiples reprises et de prendre beaucoup de temps, l'ordinateur lui, va donner la réponse rapidement. Néanmoins, ce n'est que le principe d'une calculatrice mais en plus évolué.

Avantages dans les déplacements: aujourd'hui, il existe déjà des véhicules pouvant se déplacer seuls à l'aide de caméras et de capteurs répartis sur ceux-ci.

Dans le domaine de la médecine: ces IA seront des reproductions de l'Homme, donc on peut envisager qu'elles seront conçues avec des prothèses qui pourraient servir aux personnes ayant perdu un membre de pouvoir retrouver une vie normale.

Dans les jeux: l'IA va permettre aux joueurs d'affronter des joueurs de plus en plus forts et expérimentés et donc de ne plus se lasser trop vite d'un jeu, car celle-ci pourrait être imbattable.

2-3-2 Inconvénient :

L'inconvénient le plus envisageable est la présence d'une erreur dans la programmation d'un robot, ce qui pourrait être fatal au bon fonctionnement de celui-ci. Cet inconvénient est présent dans tous les domaines sans exceptions, les ordinateurs (ou autres robots, bras mécaniques, robots domestiques, véhicules intelligents...), ne savent pas déceler les erreurs de programmation. Les conséquences d'une telle erreur pourraient être catastrophiques à grande échelle, néanmoins le risque que cela se produise reste très faible.

Dans les entreprises notamment, l'IA et les nouveaux robots mécanisés entraînent des suppressions de poste. En effet l'homme est de plus en plus remplacé par la machine, car celle-ci ne se fatigue pas et n'a pas de besoins essentiels si ce n'est une maintenance de temps en temps. Ceux qui pourrait augmenter le taux de chômage. Les entreprises possédant ces nouveaux robots, en deviennent principalement dépendantes, elles font en sorte que les machines répondent aux besoins de l'entreprise , ce qui réduirait l'activité humaine.

Le coût de la recherches en IA est très élevé. Si l'on veut fabriquer des robots capables d'être autonomes dans la vie quotidienne, cela coûterait extrêmement cher, ce qui, pour le moment, limiterait les recherches.

En résumé, l'IA a des avantages plus que les inconvénients, ce qui suscite plus de recherche, d'investissements, pour l'étendre dans tout les domaines.

3- Domaine d'intelligence artificielle et les marchés potentiels :

3-1 Domaine d'intelligence artificielle :

L'intelligence artificielle est un mot-clé de premier niveau avec sept sous-domaines, certains spécifiques, d'autres renvoyant à différentes sections de la hiérarchie (INRIA,-, pp20-21) :

- Connaissances: Bases de connaissances, Extraction & nettoyage de connaissances, Inférence, Web sémantique, Ontologies.
- Apprentissage automatique: Apprentissage supervisé, Apprentissage (partiellement) non-supervisé, Apprentissage séquentiel et par renforcement, Optimisation pour l'apprentissage, Méthodes bayésiennes, Réseaux de neurones ou neuronaux, Méthodes à noyau, Apprentissage profond, Fouille de données, Analyse de données massives.
- Traitement du langage naturel.
- Traitement des signaux: Parole, Vision (Reconnaissance d'objets, Reconnaissance d'activités, Recherche dans des banques d'images et de vidéos, Reconstruction 3D et spatio-temporelle, Suivi d'objets et analyse des mouvements, Localisation d'objets, Asservissement visuel).
- Robotique (y compris les véhicules autonomes) : Conception, Perception, Décision, Action, Interactions avec les robots (environnement/humains/robots), Flottes de robots, Apprentissage des robots, Cognition pour la robotique et les systèmes.
- Neurosciences, Science Cognitives: Compréhension et stimulation du cerveau et du système, nerveux, Sciences cognitives,.
- Algorithmique de l'IA: Programmation logique et ASP, Déduction, preuve, Théories SAT, Raisonnement causal, temporel, incertain, Programmation par contraintes, Recherche heuristique, Planification et ordonnancement.
- Aide à la décision.

3-2 Les applications de l'intelligence artificielle et leur marché potentiel :

C'est environ 48 milliards de dollars cumulés à travers les 10 marchés (voir ci-dessous) liés à l'application de l'intelligence artificielle. On retrouve aussi bien des utilisations au sein de la médecine, le traitement visuel, la recherche sémantique et iconographique comme la physique, l'éducation, les banques et assurances.

3-2-1 les différents applications :

- **Au niveau de l'éducation :** Face à une concurrence internationale accrue entre les établissements de formation et les systèmes éducatifs nationaux, l'intelligence artificielle, élément concurrentiel de poids, rebat les cartes des classements internationaux. De l'apprentissage personnalisé à l'aide à l'orientation en passant par l'automatisation de certaines activités comme la correction des évaluations, l'intelligence artificielle va profondément transformer le monde de l'éducation et ainsi permettre d'aider les élèves dans leur réussite, tout en améliorant leur employabilité sur le long terme.(Isnard et Bejani,2018, p19)

- **Au niveau des Banques et des Assurances** (Poirot, 2018, pp24-25) **:**

- Dans la relation client:

Développer la relation commerciale : l'intelligence artificielle est un fabuleux levier pour développer la relation client. Lors d'un entretien commercial, il permet de proposer la next best action pour son client. Les bots permettent de répondre 24h/24 et 7j/7 aux questions des clients pour offrir une plage de service élargie. Par ailleurs, l'algorithme permet d'identifier des patterns clients.

« les jumeaux marketing » : c'est-à-dire repérer des clients totalement similaires mais qui possèdent des niveaux d'équipement différents.

Dégager du temps : que ce soit dans une banque ou chez un assureur, économiser du temps humain sur des tâches à faible valeur ajoutée est un enjeu pour le recentrer sur des activités à forte valeur ajoutée. L'intelligence artificielle permet de prioriser et traiter des mails en fonction des urgences clients (sinistre, perte ou vol de carte…) via l'analyse sémantique, de transcrire les messages client audio en messages texte, voire de les traduire, ainsi que de permettre au conseiller d'interroger en langage naturel sa base documentaire pour connaître la dernière réglementation en vigueur. À l'heure où les réponses sont exigées de plus en plus rapidement – le temps d'attente d'une réponse à un mail client envoyé est de quatre heures et de huit heures pour un message téléphonique, c'est là un changement significatif apporté par l'intelligence artificielle.

Parler la même langue que son client : la relation client est aujourd'hui multicanale avec une prédominance de plus en plus forte du mobile. L'intelligence artificielle permet de comprendre les usages clients et choisir le bon canal de réponse : sur le web, les réseaux sociaux ou autre terminal connecté.

- Réduction du risque et des fraudes :

Identification des fraudes et lutte anti-blanchiment :

Voici des faits courants dans les banques et assurances qui peuvent être très coûteux, tant sur le plan financier que juridique ou réputationnel. Les opérations frauduleuses sont de plus en plus nombreuses et complexes à détecter. L'intelligence artificielle permet de détecter les patterns anormaux pour réduire ces risques et le Machine Learning d'améliorer en permanence l'algorithme. Dans le secteur de l'assurance, l'analyse des images d'un véhicule sinistré permet de calculer au plus juste les coûts de réparation et d'éviter ainsi des surcharges financières.

Créer de nouveaux modèles d'affaires :

La collecte de données en grand nombre et son traitement permettent aujourd'hui d'imaginer et de faire atterrir de nouveaux modèles d'affaires. C'est le schéma classique des grands acteurs du numérique qui développent leur modèle d'affaires sur des plateformes. Pour les acteurs financiers, la DSP2 crée à la fois une menace face à ces acteurs, mais aussi une opportunité de développer de nouvelles offres en propre et avec des partenaires pour bénéficier de cette nouvelle économie. L'intelligence artificielle permet d'extraire des données pour personnaliser les offres pour chaque client et les contextualiser dans une approche transactionnelle de market place.

Combiner différents métiers par l'agrégation des données :

Très concrètement, une banque ou un assureur qui agrègent différents comptes et les analysent, peuvent par le traitement des données de leurs clients obtenir des informations inédites et proposer de nouveaux services, sources de nouveaux revenus et de fidélisation. Un client qui voyage beaucoup, facile à identifier à partir des données du compte, serait certainement intéressé de bénéficier d’offres partenaires, services de voyages, de location saisonnière à coupler avec l’assurance voyage et les usages de sa carte de paiement à l’étranger

La création de nouveaux produits du fait des objets connectés :

l’adoption massive des objets connectés aura un impact sur les modèles d’affaires des établissements financiers et plus particulièrement des assureurs. Le véhicule connecté par exemple, promet une révolution en termes de données accessibles sur la conduite de leurs clients et plus généralement d’habitudes de vie. Une telle approche permettra rapidement de proposer une assurance directement embarquée dans le véhicule et pensée en rapport avec les données collectées directement par les éditeurs du logiciel du véhicule. De nouveaux modèles vont donc naître de l’association du constructeur automobile avec l’éditeur de logiciel et l’assureur.

3-2-2 Les marchés de l’intelligence artificielle (Vervhère, 2017) **:**

1 er marché – 8 milliards de dollars : La reconnaissance d’images statiques, leur classification et marquage.

Google, Apple ou encore Facebook misent sur cette application de l’intelligence artificielle pour collecter et analyser le maximum de données sur les photos hébergées sur leurs serveurs. Cela permet de segmenter chaque image et de la retrouver plus facilement. Les banques d’images sont également intéressées par cette application pour proposer des visuels similaires.

2ème marché – 7,5 milliards de dollars : L’utilisation d’algorithme de trading pour améliorer les performances financières.

Traiter de nombreux indices boursiers, des facteurs géopolitiques, l’utilisation d’algorithme permet d’anticiper des opportunités ainsi que les risques financiers bien en amont et sans le regard humain.

3ème marché – 7,3 milliards de dollars : Le traitement des données médicales de patients.

L’intelligence artificielle est utilisé dans plusieurs centres de recherche pour les besoins de la médecine. C’est le cas avec la maladie d’Alzheimer pour anticiper les symptômes ou encore détecter l’autisme chez les nourrissons.

4ème marché – 4,6 milliards de dollars: La maintenance prédictive en informatique comme dans le secteur industriel.

5ème marché – 4,2 milliards de dollars: L’identification, la détection et le suivi d’objet.

6 ème marché – 3,7 milliards de dollars: L’identification d’images par la requête textuelle.

Termes compliqués pour simplement signifier que l’intelligence artificielle peut permettre de retrouver une image à travers une recherche textuelle. Facebook (ainsi que Twitter) applique cette méthode sur leur plateforme sociale. En publiant une photo sur Facebook, un algorithme identifie et analyse cette dernière de façon (assez) précise.

7ème marché – 3,6 milliards de dollars : La détection automatique de caractéristiques géophysiques (pour prévenir au plus vite des séismes, tsunamis…).

8ème marché – 3,5 milliards de dollars : La distribution de contenus sur les réseaux sociaux.

9ème marché – 3,1 milliards de dollars : La détection et la classification d'objet pour éviter les collisions et la navigation.

10 ème marché – 2,4 milliards de dollars : La prévention contre les attaques liées à la cyber sécurité.

4- Les challenges d'application de l'IA avec des exemples concrets:

4-1 Les différents challenges pour appliquer l'intelligence artificielle au niveau des entreprises :

L'intégration de systèmes d'IA dans les entreprises pose plusieurs challenges (CIGREF,2018, p5):

- Coordonner et structurer les initiatives autour de l'IA, pour les développer, leur donner davantage de visibilité et en augmenter la valeur (avec notamment une «fertilisation croisée» des projets) ;
- Prendre en compte le besoin de réconcilier les cultures métiers ;
- Sensibiliser les équipes et directions aux enjeux et possibilités réelles de l'IA. La compréhension des grandes familles de pièges de l'IA (dérive, biais, sur-apprentissage) est essentielle pour les métiers. Cette acculturation de l'entreprise pourra aider à démystifier l'IA et à en faciliter l'appropriation ;
- Construire des architectures adaptées au temps réel et les faire évoluer ;
- Equilibrer les budgets dédiés à l'IA. Pour l'instant, les efforts semblent plutôt se concentrer sur des domaines spécifiques comme la construction de datalab, la mise en place de projet set les chat bots ;
- Sensibiliser le Comex aux enjeux de transformation intra-entreprise (incidences sur la transformation des emplois et les compétences nécessaires de demain) et dans la relation avec le client ;
- Mobiliser les talents.

Les avancées de l'IA se situent surtout autour de l'utilisation des systèmes de machine learning et plus généralement de la data intelligence, qui s'inscrit pleinement dans la continuité des programmes de transformation numérique. Ce terme « data intelligence » regroupe à la fois les techniques de big data, d'analytiques, de machine learning, et de statistiques. Les entreprises sont donc, dans la plupart des cas, dans une approche hybride de l'intelligence artificielle, car différentes techniques et processus s'interconnectent. Par ailleurs, c'est souvent la combinaison de technologies et de compétences qui crée de la valeur. Tout cela correspond à la réalité des cas d'usage actuels. Mettre du machine learning dans tous les processus n'est évidemment pas toujours pertinent. Pour générer des modèles prédictifs, l'usage du machine learning est certes pertinent, mais pour faire des corrélations basiques de données, l'usage de modèles statistiques suffit amplement. L'IA s'inscrit davantage dans une continuité que dans une rupture. Cette transformation autour de l'IA peut être qualifiée « d'hybride » car elle suppose une inter-connectivité dynamique entre le legacy et l'intégration de nouveaux systèmes.(CIGREF, 2018, p14).

4-2 Actualités et applications de l'intelligence artificielle concrètes en usage aujourd'hui :

Au-delà de notre énigme de l'informatique quantique, les systèmes d'I.A. d'aujourd'hui ne sont que des logiciels d'apprentissage machine avancés avec des algorithmes comportementaux étendus qui s'adaptent à nos goûts et à nos aversions. Bien qu'extrêmement utiles, ces machines ne deviennent pas plus intelligentes au sens existentiel, mais elles améliorent leurs compétences et leur utilité à partir d'un vaste ensemble de données. Ce sont là certains des exemples les plus populaires de l'intelligence artificielle qui est utilisée aujourd'hui.(Miroir Mag,2018) :

Siri :

Tout le monde connaît l'assistant personnel d'Apple, Siri. C'est l'ordinateur à commande vocale avec lequel nous interagissons quotidiennement. Elle nous aide à trouver des informations, nous donne des directions, ajoute des événements à nos calendriers, nous aide à envoyer des messages et ainsi de suite. Siri est une assistante personnelle numérique pseudo-intelligente. Elle utilise la technologie de l'apprentissage machine pour devenir plus intelligente et mieux en mesure de prédire et de comprendre nos questions et demandes en langage naturel.

Alexa :

L'ascension d'Alexa pour devenir la plaque tournante de la maison intelligente a été quelque peu fulgurante. Quand Amazon a introduit Alexa pour la première fois, il a pris une grande partie du monde par la tempête. Cependant, son utilité et son incroyable capacité à déchiffrer la parole de n'importe où dans la pièce en a fait un produit révolutionnaire qui peut nous aider à parcourir le Web pour trouver de l'information, magasiner, programmer des rendez-vous, régler des alarmes et un million d'autres choses, mais aussi aider à alimenter nos maisons intelligentes et être un conduit pour ceux qui pourraient avoir une mobilité limitée.

Tesla :

C'est probablement l'une des meilleures voitures jamais fabriquées en raison de ses capacités prédictives, de ses caractéristiques d'auto-conduite et de sa « coolness » technologique. ces véhicules sont de plus en plus intelligents grâce à leurs mises à jour en direct.

Cogito :

Cofondée à l'origine par le PDG, Joshua Feast et le Dr Sandy Pentland, Cogito est probablement l'un des exemples les plus puissants d'adaptation comportementale pour améliorer l'intelligence émotionnelle des représentants du service à la clientèle qui existe aujourd'hui sur le marché. La société est une fusion de l'apprentissage machine et de la science du comportement pour améliorer l'interaction client pour les professionnels du téléphone. Cela s'applique à des millions et des millions d'appels vocaux qui se produisent quotidiennement.

Boxever :

Boxever, co-fondée par le PDG, Dave O'Flanagan, est une entreprise qui s'appuie fortement sur l'apprentissage machine pour améliorer l'expérience du client dans l'industrie du voyage et offrir des » micro-moments » ou des expériences qui font le bonheur des clients en cours de route.

C’est par l’apprentissage machine et l’utilisation de l’I.A. que l’entreprise a dominé le terrain de jeu, aidant ses clients à trouver de nouvelles façons d’engager leurs clients dans leurs voyages.

John Paul :

John Paul, une entreprise de conciergerie de voyage de luxe très appréciée et dirigée par son astucieux fondateur, David Amsellem, est un autre exemple puissant d’I.A. dans les algorithmes prédictifs pour les interactions entre clients existants, capable de comprendre et de connaître leurs désirs et leurs besoins à un niveau aigu. La société assure les services de conciergerie pour des millions de clients par l’intermédiaire des plus grandes entreprises mondiales telles que VISA, Orange et Air France, et a récemment été acquise par Accor Hotels.

Nest :

La plupart des gens connaissent Nest, le thermostat d’apprentissage qui a été acquis par Google en janvier 2014 pour 3,2 milliards de dollars. Le thermostat d’apprentissage Nest, utilise des algorithmes comportementaux pour apprendre de façon prévisible de vos besoins de chauffage et de climatisation, anticipant et ajustant ainsi la température de votre maison ou de votre bureau en fonction de vos besoins personnels, et inclut maintenant aussi une suite d’autres produits tels que les caméras Nest.

Conclusion :

En conclusion, on peut soutenir que l’intelligence artificielle revêt une importance certaine dans tous les domaines. Elle constitue un moyen évolué et développé qui rend les entreprises plus compétitive, car elle se définit comme un ensemble d’approches, ayant chacune des objectifs plus précis que le « raisonnement intelligent » et elle permet de mettre en œuvre toutes les technologies à sa disposition pour essayer de rendre le service attendu par l’utilisateur.

L’intelligence artificielle est utilisé dans différents domaines, et a envahi plusieurs marché, La reconnaissance d’images statiques, leur classification et marquage, L’utilisation d’algorithme de trading pour améliorer les performances financières, Le traitement des données médicales de patients, l’informatique et bien d’autres.

C’est pour cela que, pour améliorer l’efficacité de l’intelligence artificielle, il faut accroitre la sensibilisation du public au sens large à ce concept, configurer des ressources humaines adéquates dans ce domaine, et y encourager la recherche et le développement via une structure budgétaire en rapport avec les enjeux du moment.

Bibliographies:

- Bkanchot Valentin, (2018), Brève histoire de l’intelligence artificielle, article disponible sur le site : https://siecledigital.fr/2018/08/20/histoire-intelligence-artificielle/, vue le 27/05/2019 à 18.30.
- Boisard Olivier, (2019), Cours d’intelligence artificielle, disponible sur le site: www.planete-a-roulettes.net/DOC/IA_BOISARD.pdf,vue le 27/05/2019 à 20.31.
- Bruyas Alexandra, Maurin Amélie, (2016), Comment l'intelligence artificielle s'est-elle développée et jusqu'où va-t-elle progresser ?, article disponible sur le site :

http://www.tpeia.sitew.fr/Avantages_Inconvenients.B.htm#Avantages_Inconvenients.B, Vue le 28/05/2019 à 20.21.

- CEA, (2017), L'intelligence artificielle, article disponible sur le site :http://www.cea.fr/comprendre/pages/nouvelles-technologies/essentiel-sur-intelligence-artificielle.aspx vue le 28/05/2019 à 21.35.

- CIGREF,(2018), L'intelligence artificielle en entreprise Stratégies, gouvernances et challenges de la data intelligence, article disponible sur le site :https://www.cigref.fr/wp/wp-content/uploads/2018/10/Cigref-Intelligence-Artificielle-en-entreprise-Strategies-gouvernances-challenges-Data-Intelligence-2018.pdf, vue le 28/05/2019 à 20.48.

- Commission technologies de l'information et de la communication , (2018), Renouveau de l'Intelligence artificielle et de l'apprentissage automatique , Rapport de l'Académie des technologies, Paris, France.

- Gomaere Géraldine,(2019), Les origines de l'Intelligence Artificielle, article disponible sur le site : https://www.journalducm.com/origines-intelligence-artificielle/,vue le 27/05/2019 a 19.00.

- Gundert David, Marcelly Maxime et Leroudier Hélora Simon,(2013), L' Intelligence Artificielle fait-elle partie de l'avenir de l'humanité ?, article disponible sur le site : http://tpe-intelligence-artificielle-2013.e-monsite.com/pages/definition-de-l-intelligence-artificielle.html, vu le 27/05/2019 à 18.15.

- INRIA, (2016), Intelligence Artificielle, Livre blanc, N°01, Paris, France.

- Isnard, Melody, Bejani Imad, (2018), L'intelligence artificielle va contribuer à redéfinir la façon dont on apprend, Intelligence artificielle: Guide de survie Comprendre, raisonnerait interagir autrement avec l'IA, Microsoft, France.

- Livret de vulgarisation, (2018), Ce qu'est l'intelligence artificielle ?, Mission Villani sur l'intelligence artificielle, Mars, Paris, France.

- Miroir Mag, (2018), Intelligence artificielle : définition, actualités & perspectives, article disponible sur le site :https://www.miroir-mag.fr/technologie/intelligence-artificielle-definition-actualites-perspectives/,vue le 28/05/2019 à 22.23.

- Poirot Philippe,(2018), Un terrain de jeu fabuleux pour l'intelligence artificielle, Intelligence artificielle: Guide de survie Comprendre, raisonnerait interagir autrement avec l'IA, Microsoft, France.

- Soudoplatoff Serge S,(2018), L'intelligence artificielle : L'expertise partout accessible à tous, La Fondation pour l'innovation politique, Paris, France.

- Vervhère Arnaud, (2017), Quelles sont les applications concrètes de l'intelligence artificielle ?, article disponible sur le site :https://siecledigital.fr/2017/12/04/intelligence-artificielle-applications-marches/,vue le 27/05/2019 a 20.15.

الفصل الثاني: عموميات حول تنافسية منظمات الأعمال

أساسيات حول مفهومي التنافسية والميزة التنافسية في منظمات الأعمال

د. عطاء الله بن طيرش
جامعة غرداية – الجزائر

د. عبد الكريم كاكي
جامعة الجلفة – الجزائر

الملخص:

يهدف هذا البحث إلى بلوغ مجموعة أهداف تتمحور في مضمونها حول بناء تصور واضح عن البعد المفاهيمي والمعرفي لتنافسية منظمات الأعمال، من خلال التطرق إلى مفهوم التنافسية وأنواعها وعواملها، وكذا مفهوم مصطلح الميزة التنافسية وأنواعها ومصادرها المختلفة، حيث تزايد اهتمام الباحثين الأكاديميين والممارسين في ظل بيئة الأعمال المعاصرة بالتنافسية بوصفها مؤشرا هاما لأداء منظمات الأعمال، وأصبح التنافس بين منظمات الأعمال يزداد على المستوى المحلي والعالمي.

ولتحقيق أهداف الدراسة كان لابد من إجراء مراجعة وتأطير نظري لجوانب البحث للخروج بتصور واضح، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي لسرد وعرض المفاهيم الأساسية المتعلقة بالموضوع، وقد خلصت هذه الدراسة إلى الأهمية البالغة لتنافسية منظمات الأعمال لمواجهة المنافسة الشرسة في بيئتها الخارجية.

الكلمات المفتاحية:

تنافسية، ميزة تنافسية، مصادر الميزة التنافسية، نطاق التنافس.

Abstract:

This research aims to achieve a set of objectives centered on the construction of a clear perception of the conceptual and cognitive dimension of the competitiveness of business organizations, Through addressing the concept of competitiveness and its types and factors as well as the concept of the term competitive advantage and its different types and sources, where In the contemporary business environment, academic researchers and practitioners have become increasingly interested in competitiveness as an indicator of the performance of business organizations, and competition among business organizations is increasing at the local and global levels.

To achieve the objectives of the study, a theoretical review and framing of research aspects have to be carried out in a clear vision. A study on the descriptive methodology to list and present the basic concepts related to the subject. This study concluded the importance of the competitiveness of business organizations to face fierce competition in the external environment of business organizations.

Key words:

Competitiveness, Competitive Advantage, Sources of Competitive Advantage, Competitive Scope.

مقدمة:

من الأهمية بمكان أن نشير إلى التغيرات التي تحدث في منظمات الأعمال كنتيجة للمستجدات البيئية المليئة بالتحديات التنافسية، تجعل من الصعوبة على منظمات الأعمال اكتساب ميزتها التنافسية، ولقد ركزت العديد من المقاربات على محاولة تحديد مصادر الميزة التنافسية لمنظمات الأعمال الحديثة، رغم التأييد الذي تجده المقاربة الهيكلية في الإستراتيجية من خلال ربط تنافسية منظمات الأعمال بمتغيرات البيئة الخارجية (هيكل الصناعة)، إلا أن التحليل الإستراتيجي يؤكد على دور وأهمية الموارد الداخلية لمنظمات الأعمال الحديثة في خلق وتحقيق الميزة التنافسية المنشودة. وباتت التنافسية حاجة ملحة للأفراد ليحظوا بفرص العمل وكذلك لمنظمات الأعمال لكي تبقى وتنمو وتستمر وتتطور، وإن كان من المقبول أن منظمات الأعمال يمكن أن تطور تنافسيتها (بمعنى إنتاجيتها غالبا) خلف حدود مغلقة في بيئة محلية محصنة.

هذا الوضع الجديد جعل منظمات الأعمال الحديثة والمختلفة تنشط في محيط يتغير ويتجدد باستمرار، حيث لم تعد المنافسة تقتصر على المزايا النسبية والمطلقة التقليدية، بل امتدت لتشمل التميز والابتكار، وهو ما أطلق عليه الاقتصادي "بورتر" مصطلح الميزة التنافسية، حيث استهدفت تطبيق أدوات التحليل الجزئي في تفسير التخصص والتبادل التجاري، وبالرجوع إلى الكتابات المتعلقة بتعريف التنافسية، يلاحظ أنه هناك اختلاف في مفهومها وفقا لمستوى التحليل، وذلك إما على مستوى المنظمة أو الصناعة أو الدولة. ومن هنا يمكن طرح الإشكالية الرئيسية لهذه الدراسة:

- ما هي المفاهيم الأساسية لتنافسية منظمات الأعمال الحديثة؟

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية هذه الدراسة من حيوية موضوع التنافسية والميزة التنافسية التي باتت ضرورة ملحة يتعين على كافة منظمات الأعمال الساعية للنمو والبقاء حيازتها وتطويرها والحفاظ عليها، خصوصا في ظل التغيرات الكبيرة في بيئة عمل منظمات الأعمال واحتدام المنافسة فيها.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة بشكل أساسي إلى توضيح مختلف الأطر والأساسيات النظرية المرتبطة بموضوع الميزة التنافسية في منظمات الأعمال، كما تهدف هذه الدراسة إلى لفت انتباه مختلف الباحثين الأكاديميين والممارسين لأهمية الموضوع وضرورة إجراء المزيد من الدراسات النظرية والميدانية فيه.

منهج الدراسة

تم الاعتماد في هذه الدراسة بشكل أساسي على المنهج الوصفي وذلك بالرجوع إلى مختلف المصادر والمراجع المتاحة من كتب، مذكرات، مجلات، ملتقيات، ...، وغيرها.

أولا: تعريف التنافسية:

1- تعريف مدرسة رجال الإدارة:

ويعتبر "مايكل بورتر" من جامعة هارفارد رائد هذه المدرسة التي تركز على الجوانب المتعلقة بالتكلفة والإنتاجية، إذ تعتبر التنافسية سياسة وطنية يتم تعزيزها عبر زيادة الإنتاجية اعتمادا على الابتكار في الإنتاج بدلا من الاعتماد على الميزة النسبية في امتلاك الموارد الطبيعية واليد العاملة الرخيصة والمناخ المناسب والموقع الجغرافي.

2- تعريف مدرسة الاقتصاديين:

وتركز على الرفاهية الاقتصادية وترتبط بالنمو المستدام، ويعتبر الاقتصاد تنافسيا إذا كان قادرا على تحقيق النمو دون الإخلال بميزان المدفوعات، وبالتالي ينعكس هذا على زيادة الرفاهية الاقتصادية من خلال الاعتماد على رفع مستوى الإنتاجية ومستوى الإبداع، والتوجه نحو إنتاج السلع كثيفة رأس المال، والاستثمار في الدول ذات العمالة متدنية الأجر بالنسبة للعمليات الإنتاجية التي تتطلب كثافة كبيرة في اليد العاملة. (المرصد الوطني للتنافسية، 2011، صفحة 03)

3- تعريف منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية:

هو المدى الذي من خلاله تنتج مؤسسات الدولة وفي ظل شروط السوق الحرة والعادلة، منتجات وخدمات تتنافس في الأسواق الدولية، وفي نفس الوقت يتم تحقيق زيادة في الدخل الحقيقي لأفرادها في الأجل الطويل. (حملاوي، 2009، صفحة 57)

إن مختلف التعريفات السابقة الذكر تشير إلى مفهوم التنافسية على مستوى الاقتصاد الكلي (الدولة) أما فيما يخص التنافسية على مستوى الاقتصاد الجزئي (المنظمة) فهي تشير إلى قدرة المنظمة على إنتاج السلع والخدمات بالنوعية الجيدة والسعر المناسب وفي الوقت المناسب، وهذا يعني تلبية حاجات المستهلكين بشكل أكثر كفاءة من المنظمات الأخرى. (خري، 2008، صفحة 09)

وبالتالي من خلال التعريفات السابقة يمكن أن نقدم تعريف شامل لتنافسية المنظمة، وهي قدرتها على إنتاج السلع والخدمات بالنوعية الجيدة والسعر المناسب والوقت المناسب، بحيث تتنافس هذه المنتجات في الأسواق الدولية، وفي نفس الوقت يتم تحقيق زيادة في الدخل الحقيقي لأفرادها في الأجل الطويل.

وتجدر الإشارة هنا إلى ضرورة التميز بين المنافسة والتنافسية، فالأولى تعنى بالظروف التي تنشط ضمنها المنظمات،أما الثانية فتتعلق بالظر وف الذاتية و قدرات المنظمة التي تتيح لها المجابهة في السوق.

ثانيا: أنواع تنافسية المنظمة وعواملها:

يمكن التمييز بين عدة أنواع من التنافسية، وذلك على النحو الأتي:

1- تنافسية التكلفة أو السعر:

حيث كلما انخفضت تكاليف الإنتاج كلما زاد تصدير السلع إلى الأسواق الخارجية، وبالتالي زادت تنافسية السلعة.

2- التنافسية غير السعرية:

باعتبار أن محددات التنافسية معرفة بالعديد من العوامل غير التقنية وغير السعرية، فإن بعض الاقتصاديين يأخذون بعين الاعتبار المكونات غير السعرية في التنافسية.

3- التنافسية النوعية:

وتشمل بالإضافة إلى النوعية والملائمة عنصر الابتكارية.

4- التنافسية التقانية:

حيث تتنافس المشروعات من خلال النوعية في الصناعات عالية التقانة. (عدنان، 2003، صفحة 07)

أما فيما يخص أبرز العوامل التي تؤثر بشكل واضح على تنافسية المنظمة فيمكن إيجازها فيما يلي: (بوشناف، 2002، صفحة 11)

أ- عوامل مرتبطة بالتسيير:

وتشمل: المرونة، النمو، القدرة على التأقلم، البحث عن منتجات جديدة، اختيار الأنشطة التي تمكن من التميز، تخفيض التكاليف، الدراسات والتنبؤ، ...، وغيرها.

ب- عوامل مرتبطة بالبيع:

وتشمل: الإشهار، الترقية، السياسة التجارية، ...، وغيرها.

ت- عوامل مرتبطة بعملية الاتصال بالزبائن:

وتشمل: الصورة، الجودة الملحوظة، خدمات ما بعد البيع، ...، وغيرها.

ث- عوامل مرتبطة بالإنتاج:

وتشمل: الإنتاجية، سياسة الشراء، التخزين، التكنولوجيا، الآجال، ...، وغيرها.

ج- عوامل مرتبطة بالكفاءات:

وتشمل: تكوين المستخدمين، معرفة كيفية العمل، التحفيز، تحمّل المسؤولية، ...، وغيرها.

ثالثا: تعريف الميزة التنافسية:

هناك العديد من التعريفات للميزة التنافسية، لكننا سوف نقتصر على التعريفات التالية:

1- تعريف Pitts and Lei:

الميزة التنافسية هي:"استغلال المنظمة لنقاط قوتها الداخلية في أداء الأنشطة الخاصة بها، بحيث تخلق قيمة لا يستطيع بقية المنافسون تحقيقها في أدائهم لأنشطتهم". (القطب، 2012، صفحة 80)

2- تعريف شمت:

يعتبر مصطلح الميزة التنافسية امتدادا لمصطلح الميزة النسبية وخاصة على مستوى الصناعة، ويجب علينا توضيح أن الميزة النسبية شرط ضروري ولكن ليس كافيا لتحقيق الميزة التنافسية، كما يجب علينا التفرقة بينهما وذلك على النحو التالي:

أ- إن الميزة النسبية تقوم على أساس التحليل الساكن، وتعتمد على الوفرة النسبية للموارد التي تؤدي إلى اختلاف التكاليف النسبية بين الدول، وبذلك يتحدد نمط واتجاه التجارة الدولية والتخصص؛

ب- أما الميزة التنافسية فتخلق ويمكن اكتسابها من خلال قدرة عوامل الإنتاج على الانتقال، وخاصة إمكانية انتقال رأس المال والتكنولوجيا والعمل الماهر من أجل تدعيم القطاع الصناعي ككل لتحقيق النمو، واقتناص الفرصة في الأسواق الدولية. (شمت، 2010، الصفحات 25-26)

3- تعريف Tyson:

بأن الميزة التنافسية هي:"قدرة دولة ما على إنتاج سلع وخدمات تلبي حاجيات الأسواق العالمية وتساعد في نفس الوقت على تحقيق ارتفاع في متوسط نصيب الفرد من الدخل الوطني لرعايا الدولة المعنية، والعمل على الحفاظ عليه واستمرارية هذا الارتفاع ". (المنقوش، 2012، صفحة 128)

4- تعريف الخضيري:

الميزة التنافسية هي:" إيجاد أوضاع تفوق مختلفة ومصنوعة تملكها منظمة معينة تتفوق فيها في مجالات: الإنتاج، التسويق، التموين، الكوادر البشرية ". (عثماني، 2010، صفحة 79)

5- تعريف Porter:

" تنشأ الميزة التنافسية بمجرد توصل المنظمة إلى اكتشاف طرق جديدة تكون أكثر فعالية من تلك المستعملة من قبل المنافسين، حيث يكون بمقدورها تجسيد هذا الاكتشاف ميدانيا ". (Porter, 1990, p. 26)

6- تعريف مجموعة Strategor:

" تعبر الميزة التنافسية عن الحالة التي تكون فيها المنظمة في وضعية أفضل مقارنة بالمنافسين، وذلك لامتلاكها لكفاءات معينة ينجر عنها امتلاك المنظمة لعوامل نجاح تخص قطاع النشاط". (بروبي، 2010، صفحة 164)

من خلال التعريفات السابقة الذكر يمكن القول أن الميزة التنافسية مفهوم واسع وشامل، حيث بمجرد أن تقوم المنظمة باكتشاف طرق جديدة أكثر فعالية من تلك المستعملة من قبل المنافسين، بالإضافة إلى امتلاكها كفاءات معينة، تصبح المنظمة تمتلك ميزة تنافسية مقارنة بالمنافسين الآخرين.

ر ابعا: أنواع الميزة التنافسية وأهميتها :

هناك نوعين رئيسين للمزايا التنافسية هما:

1- ميزة التكلفة الأقل (Cost Leadership):

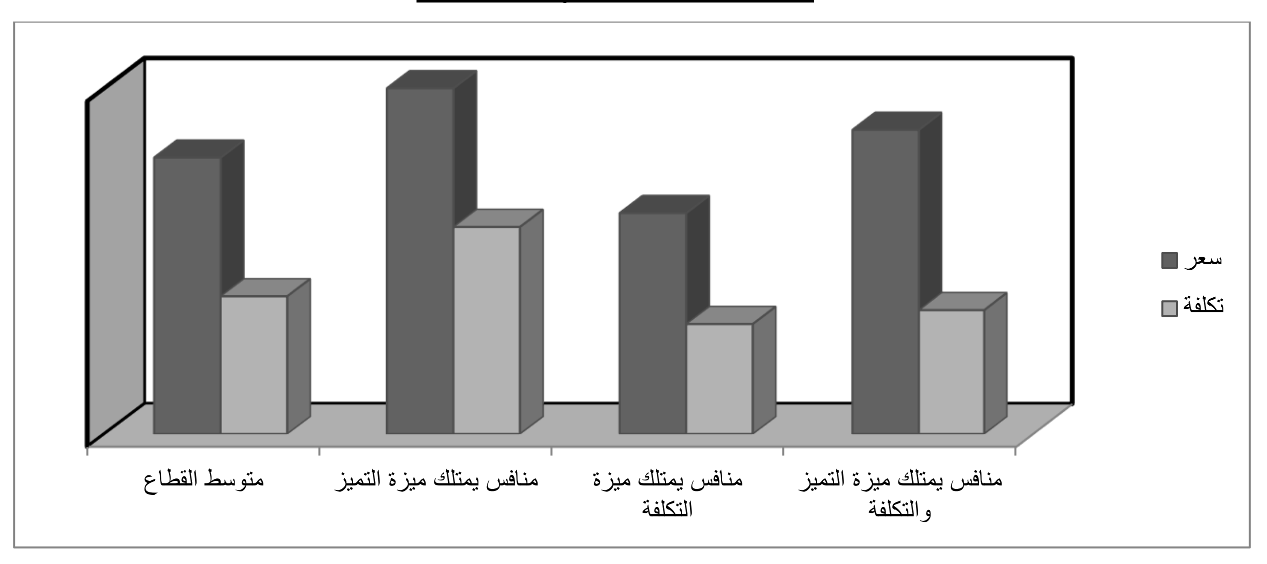
وتعني أن تقوم المنظمة بتصنيع وتسويق منتج أقل تكلفة بالمقارنة مع المنظمات المنافسة، مما يؤدي في النهاية إلى تحقيق ربح أكبر. (خليل، 1996، صفحة 85)

2- ميزة تميز المنتج (Differentiation):

ويعني قيام المنظمة بتقديم منتج متميز وفريد له قيمة مرتفعة من وجهة نظر المستهلك (جودة أعلى، خصائص خاصة للمنتج، خدمات ما بعد البيع).

ويضيف (Détrie) نوعا جديدا للنوعين السابقين وهو ميزة تميز المنتج والتكلفة الأقل في آن واحد، حيث يشير إلى قدرة المنظمة على تقديم منتجات وخدمات متميزة وفريدة تباع بأسعار منخفضة للعملاء نتيجة انخفاض التكاليف، والشكل أدناه يبرز بوضوح مختلف أنواع المزايا التنافسية لدى المنظمات:

الشكل (01): أشكال المز ايا التنافسية



Source: Détrie J P, (2005), Strategor: politique générale de l’entreprise, 4ème Ed, Dunod, Paris, France, P: 125.

أما فيما يخص أهمية الميزة التنافسية بالنسبة للمنظمات فيمكن إيجازها في العناصر التالية:

أ- تعطي مؤشرا قويا للمنظمة لإحكام سيطرتها على حصة سوقية أكبر من منافسيها، وقد يعني ذلك سيطرة المنظمة على زبائن كثيرين مقارنة بالمنافسين؛

ب- تعدّ سلاح للمنظمة تعتمد عليه لمواجهة المنظمات المنافسة، من خلال قيامها بتنمية معرفتها التنافسية وقدراتها على تلبية احتياجات الزبائن في المستقبل عن طريق خلق التقنيات والمهارات الإنتاجية؛

ت- تعتبر الميزة التنافسية معيارا مهما لنجاح المنظمات، تميزها عن غيرها من المنظمات الأخرى، من حيث إيجاد نماذج مميزة جديدة يصعب على المنافسين تقليدها؛

ث- تعتمد أكثر المنظمات على التكنولوجيا لتحقيق المزايا التنافسية من أجل البقاء والاستمرار، ذلك بسبب التغيرات المستمرة في التكنولوجيا. (نجيب، 2011، الصفحات 67-68)

خامسا: معايير الحكم على جودة الميزة التنافسية:

تتحدد جودة الميزة التنافسية عناصر وهي: (خليل، 1996، 90)

1- مصدر الميزة:

يمكن ترتيب الميزة التنافسية وفق درجتين:

أ- مزايا من مرتبة منخفضة، مثل التكلفة الأقل لكل من قوة العمل والمواد الخام، وبحيث يسهل – نسبيا – تقليدها ومحاكاتها من قبل المنظمات المنافسة؛

ب- مزايا من مرتبة مرتفعة مثل،تميز المنتج ،السمعة الطيبة بشأن العلامة استنادا إلى مجهودات تسويقية متراكمة،أو علاقات وطيدة مع الزبائن محكومة بتكاليف تبديل مرتفعة.

ويتطلب تحقيق المزايا من الرتبة المرتفعة ضرورة توافر مهارات وقدرات من مستوى مرتفع، وكذا على تاريخ طويل من الاستثمارات المستمرة و المتراكمة في التسهيلات المادية، والتعلم المتخصص، والبحوث والتطوير، والتسويق.ويترتب على أداء هذه الأنشطة خلق مجموعة من الأصول الملموسة وغير الملموسة وفي شكل سمعة طيبة، علاقات وثيقة مع الزبائن، وحصيلة من المعرفة المتخصصة.

2- عدد مصادر الميزة التي تمتلكها المنظمة:

في حال اعتماد المنظمة على ميزة واحدة مثل تصميم المنتج بأقل تكلفة أو القدرة على شراء مواد أولية رخيصة الثمن، فإنه يمكن للمنافسين التغلب على أثار تلك الميزة. أما في حال تعدد مصادر الميزة، فإنه يصعب على المنافسين تقليدها جميعا.

3- درجة التحسين والتطوير والتجديد المستمر في الميزة:

تتحرك المنظمات نحو خلق مزايا جديدة وبشكل أسرع قبل قيام المنظمات المنافسة بتقليد الميزة القائمة حاليا، لذا يتطلب الأمر قيام المنظمات بتغيير الميزة القديمة وخلق مزايا تنافسية جديدة ومن مرتبة مرتفعة.

لا يكفي أن تحوز المنظمة على ميزة تنافسية فحسب، بل يجب أن يكون بمقدورها معرفة أداء هذه الميزة والحكم على سدادها، ويتم ذلك بالاستناد إلى معايير معبرة تختار وفقا للقواعد المعمول بها في قطاع النشاط.

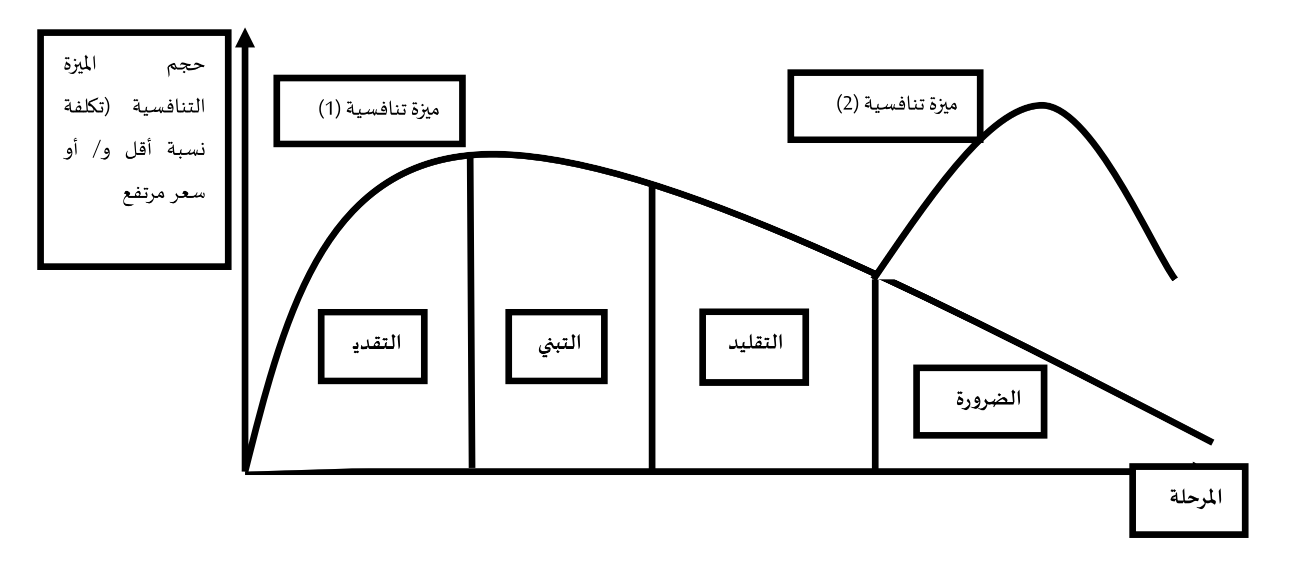
تمارس البيئة التنافسية ضغوطا مستمرة على المنظمة، فتدفعها للبحث عن اكتساب ميزة أو مزايا تنافسية، تؤهلها إلى ضمان استمرارية نشاطها أولاً والأسبقية على منافسيها ثانيا، وينجم كل ذلك عن عمليتي الجذب والدّفع بين الثنائية بيئة/ميزة، باعتبار أن البيئة تدفع إلى إنشاء الميزة، و تضيف هذه الأخيرة بدورها عناصر جديدة للبيئة تزيد من تعقيدها وترفع من شدة قواها التنافسية.

سادسا: محددات الميزة التنافسية:

1- حجم الميزة التنافسية:

إن الميزة التنافسية المستمرة تتحقق إذا أمكن للمنظمة المحافظة على ميزة التكلفة الأقل أو تمييز المنتج في مواجهة المنظمات المنافسة، وبشكل عام، كلما كانت الميزة أكبر، كلما تطلبت جهودا أكبر من المنظمات المنافسة للتغلب عليها أو تحييد أثرها، ومثلما هو الحال بالنسبة لدورة حياة المنتجات الجديدة، فإن للميزة التنافسية دورة حياة، مثلما هو موضح في الشكل التالي:

الشكل (02): دورة حياة الميزة التنافسية



المصدر: خليل نبيل مرسي،(1996)، الميزة التنافسية في مجال الأعمال، ط1، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 1996، ص: 87.

ومن الشكل السابق يتضح أن مراحل دورة حياة الميزة التنافسية تشمل:

1-1- مرحلة التقديم:

تعد من أطول المراحل بالنسبة للمنظمة المنشئة للميزة التنافسية، لكونها تحتاج إلى الكثير من التفكير والاستعداد البشري والمالي، وتعرف الميزة التنافسية مع مرور الوقت انتشارا واسعا، من خلال الأدوات التسويقية وخاصة الترويج، ومن هنا يمكن القول أن هذه المرحلة تتطلب استثمارات ضخمة واستخدام التكنولوجيا المتقدمة التي تتيح للمنظمة التفوق على المنافسين.

1-2- مرحلة التبني من قبل المنظمات المنافسة:

تمثل هذه المرحلة بداية تعرف المنافسين على الميزة التنافسية للمنظمة، ومدى تأثيرها على المستهلك وعلى حصصهم السوقية، فيحاول المنافسون تبني هذه الميزة أو تحسينها، وهنا تعرف الميزة التنافسية نوعا من الاستقرار والثبات النسبي بفعل تزايد عدد المنافسين.

1-3- مرحلة التقليد (الركود):

في هذه المرحلة تشهد الميزة التنافسية تراجعا شيئا فشيئا نحو الركود، لكون المنافسين قد أخذوا بتقليد ميزة المنظمة ومحاكاتها ومحاولة التفوق عليها، وبالتالي تراجع أسبقيتها، مما يعني انخفاض حجم المبيعات المحققة، وهذا الوضع يحتم على المنظمة تطوير ميزتها التنافسية السابقة وتحسينها حتى تتمكن من البقاء في السوق.

1-4- مرحلة الضرورة:

في هذه المرحلة تظهر الحاجة إلى تحسين الميزة وتطويرها بشكل سريع، أو إنشاء ميزة أخرى مبنية على أسس تحقق بها قيمة أكبر للعميل، وفي هذه المرحلة بالذات تظهر الحاجة للتكنولوجيا المتقدمة ودورها في إنشاء ميزة جديدة للمنظمة تضمن لها استمرار تنافسيتها. (صالح، 2009، صفحة 25)

2- نطاق التنافس (السوق المستهدف):

نطاق التنافس يعبر عن مدى اتساع أنشطة وعمليات المنظمة بغرض تحقيق مزايا تنافسية، فنطاق النشاط على مدى واسع يمكن أن يحقق وفرات في التكلفة عن المنظمات المتنافسة، مثل: تقديم تسهيلات إنتاج مشتركة، خبرة فنية واحدة، استخدام نفس منافذ التوزيع لخدمة قطاعات سوقية مختلفة، ومن جانب آخر، يمكن للنطاق الضيق تحقيق ميزة تنافسية من خلال التركيز على قطاع سوق معين وخدمته بأقل تكلفة أو تقديم منتج مميز له، وهناك أربعة أبعاد لنطاق التنافس من شأنها التأثير على الميزة التنافسية، وهي موضحة في الجدول التالي: (خليل، 1996، الصفحات 87-88)

الجدول (01): الأبعاد المحددة لنطاق التنافس

نطاق التنافس	الشرح
1-نطاق القطاع السوقي: (Segment Scope)	وتعكس مدى تنوع مخرجات المنظمة والعملاء الذين يتم خدمتهم، وهنا يتم الاختيار ما بين التركيز على قطاع معين من السوق أو خدمة كل سوق.
2-النطاق الرأسي: (Vertical Scope)	ويعبر عن مدى أداء المنظمة لأنشطتها داخليا (قرار التصنيع) أو خارجيا بالاعتماد على مصادر التوريد المختلفة (قرار الشراء)، فالتكامل الرأسي المرتفع بالمقارنة مع المنافسين قد يحقق مزايا التكلفة الأقل أو التميز، ومن جانب آخر، يتيح التكامل درجة أقل من المرونة للمنظمة في تغيير مصادر التوريد(أو منافذ التوزيع في حالة التكامل الرأسي الأمامي).
3-النطاق الجغرافي: (Geographic Scope)	ويعكس عدد المناطق الجغرافية أو الدول التي تنافس فيها المنظمة، ويسمح النطاق الجغرافي للمنظمة بتحقيق مزايا تنافسية من خلال المشاركة في تقديم نوعية واحدة من الأنشطة والوظائف عبر عدة مناطق جغرافية مختلفة (أثر مشاركة الموارد)، وتبرز مدى أهمية هذه الميزة بالنسبة للمنظمة التي تعمل حاليا على نطاق عالمي، حيث تقدم منتجاتها أو خدماتها في كل ركن من أركان العالم.

4-نطاق الصناعة: (Industry Scope)	ويعبر عن مدى الترابط بين الصناعات التي تعمل في ظلها المنظمة، فوجود روابط بين الأنشطة المختلفة عبر عدة صناعات من شأنه خلق فرص لتحقيق مزايا تنافسية عديدة، فقد يمكن استخدام نفس التسهيلات أو التكنولوجيا أو الأفراد أو الخبرات عبر الصناعات المختلفة التي تنتمي إليها المنظمة.

المصدر: خليل نبيل مرسي،(1996)، الميزة التنافسية في مجال الأعمال، ط1، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 1996، ص: 87.

سابعا: مصادر الميزة التنافسية:

هناك العديد من مصادر تحقيق المزايا التنافسية للمنظمات نوجز أبرزها فيما يلي: (نجيب، 2011، الصفحات 71-72) (الروسان، 2007، صفحة 144)

1- انخفاض التكاليف:

من خلال قيام المنظمات بتقديم منتجات بأسعار منخفضة ومغرية.

2- الخدمة:

من خلال قيام المنظمة بتقديم خدمات مميزة لزبائنها مثل: مؤسسة Macdonald للأطعمة الجاهزة.

3- التركيز:

من خلال قيام المنظمة بالتوجه نحو سوق مستهدف، وتركز جهودها في تحقيق ميزة تنافسية من خلال تلك السوق.

4- التكنولوجيا:

استخدام الوسائل التكنولوجيا المتطورة، بحيث تؤدي إلى تطوير مستويات مرتفعة من الأداء العالي للمنظمة، والذي لا يستطيع المنافسون مجاراتها بتقديم خدماتهم.

5- الجودة:

تسعى أغلبية المنظمات إلى تقديم خدمات ذات جودة عالية لا يمكن للمنظمات المنافسة تقليدها.

6- النمو:

ويعني قابلية المنظمة على التوسيع والنمو في تقديم خدمات إلى أسواق جديدة، وهي أحد عوامل التفوق التنافسي.

7- الوقت والتسليم:

يعتبر الوقت والتسليم مصدرا مهما لتحقيق الميزة التنافسية وخاصة عند تقديم خدمات جديدة إلى الأسواق.

8- ثقافة المنظمة:

وتعني أن أساليب القيادة والدورات التدريبية واستقطاب العاملين في المنظمة تعدّ مصدرا من مصادر الميزة التنافسية.

9- الموقع الجغرافي:

يعتبر الموقع الجغرافي المناسب مهما للميزة التنافسية بالنسبة للمنظمة.

10- القنوات التسويقية:

تعتبر القنوات التسويقية المميزة التي تختارها بعض المنظمات مهمة لتميزها من المنظمات الأخرى، بحيث يصعب على الداخلين الجدد إيجاد منافذ تسويقية لخدماتهم.

11- السمعة والمكانة الذهنية:

كثير من الزبائن يفضلون استخدام خدمات ذات سمعة جيدة، ولها مكانة ذهنية في ذهن الزبون، وتعتبرا مصدرا مهما للميزة التنافسية.

12- خبرة المنظمة:

تعتبر خبرة المنظمة في مجال: الإنتاج، التسويق، والتمويل ميزة تنافسية.

13- مرونة تصميم الخدمات:

المرونة العالية في تصميم الخدمات تجعل المنظمة أكثر قدرة على تصنيع مكونات تفوق المنظمات المميزة، وبالتالي تصنع خدمات جديدة حسب حاجات ورغبات الزبائن والتي تحقق ميزة تنافسية.

14- الاعتمادية:

إن الاعتمادية تشير إلى قدرة المنظمة على إرضاء الزبائن من خلال حصولهم على خدمات حسب المواصفات المحددة لفترة زمنية معينة، في ظل ظروف العمل الاعتيادية.

15- الإبداع:

تأتي أسبقية الإبداع من خلال امتلاك المنظمة لرأس المال الفكري والمعرفي والمهارات والخبرات الموجودة لدى العاملين في المنظمة.

خاتمة:

في الأخير وكخلاصة لهذه الدراسة نقول أنه على منظمات الأعمال التي تعمل في بيئة تنافسية تتميز بالحدة وعدم الاستقرار، وبالتالي يجب عليها التفكير في سبل تحسين تنافسيتها بغية مواجهة المنافسة من قبل منظمات الأعمال الأخرى والمحافظة على استمرارية نشاطها، ومن خلال هذه الدراسة توصلنا إلى مجموعة من الاقتراحات، هي على النحو التالي:

- يجب على منظمات الأعمال الاهتمام بالجانب التكنولوجي وتطوير أنظمة المعلومات؛

- كذلك يجب عليها أن تقوم بتحسين إنتاجيتها واحترام معايير الجودة؛

- العمل على تكوين ورسكلة الكادر البشري لأنه يساهم في تحسين تنافسية منظمات الأعمال؛

- العمل على تطوير نشاط البحث والتطوير في منظمات الأعمال؛

- يجب على منظمات الأعمال أن تقوم بالترصد وأن تتحلى باليقظة فيما يخص بيئتي عملها الداخلية والخارجية.

- يجب على المنظمات الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتي تمكنها من تحقيق عدة مزايا أبرزها: تحسين عملية اتخاذ القرارات، حل كافة المشكلات الإدارية، تخفيض التكاليف، تحسين الجودة، ...، وغيرها من المزايا التي تساهم بشكل مباشر في تعزيز تنافسية منظمات الأعمال وضمان بقائها ونموها؛

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

- الروسان محمود علي، (2007)، العلاقة بين الميزة التنافسية والتحليل البيئي: دراسة تطبيقية في القطاع المصرفي الأردني-. مجلة الإدارة والاقتصاد العدد (63)، الجامعة المستنصرية، العراق.

- القطب محي الدين، (2012)، الخيار الإستراتيجي وأثره في تحقيق الميزة التنافسية، ط1، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان. الأردن.

- المرصد الوطني للتنافسية، (2011)، التنافسية في الفكر الاقتصادي، مقال متاح على الموقع الالكتروني: http://www.ncosyria.com/arabic/indicators-reports-and-studies/publications/46.html

- المنقوش طارق عبد الله، (2012)، رؤية مستقبلية لبناء القدرة التنافسية لقطاع الزراعة المغاربي في الأسواق الدولية، المكتبة العصرية، القاهرة، مصر.

- بروبي سمية، (2010). دور الإبداع والإبتكار في إبراز الميزة التنافسية للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة: دراسة حالة مؤسسة المشروبات الغازية مامي، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية. سطيف. الجزائر: جامعة فرحات عباس.

- بوشناف عمار،(2002)، الميزة التنافسية في المؤسسة الاقتصادية: مصادرها، تنميتها وتطويرها، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص: تسيير، جامعة الجزائر.

- حملاوي ربيعة، (2009)، المنافسة والمؤسسات المينائية، مجلة جديد الاقتصاد، المجلد (04)، العدد (01)، الجمعية الوطنية للاقتصاديين الجزائريين، الجزائر.

- خري عبد الناصر، (2008)، طرق وأساليب تحسين تنافسية المؤسسة في ظل الاقتصاد المفتوح، مجلة جديد الاقتصاد، المجلد (03)، العدد (01)، الجمعية الوطنية للاقتصاديين الجزائريين، الجزائر.

- خليل نبيل مرسي،(1996)، الميزة التنافسية في مجال الأعمال، ط1، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر.

- شمت نيفين حسن، (2010)، التنافسية الدولية وتأثيرها على التجارة العربية والعالمية، دار التعليم الجامعي، الإسكندرية، مصر.

- صالح رضا إبراهيم، (2009)، رأس المال الفكري ودوره في تحقيق الميزة التنافسية للمنظمات. المؤتمر الدولي حول: التنمية الإدارية نحو أداء متميز للقطاع الحكومي، معهد الإدارة العامة، الرياض، السعودية.

- عدنان وديع محمد، (2003)، القدرة التنافسية وقياسها، مجلة سلسلة جسر التنمية، العدد (24)، المعهد العربي للتخطيط، الكويت.

- نجيب مروان محمد، (2011)، دور المزيج التسويقي السياحي في تحقيق الميزة التنافسية، دار الكتب القانونية، القاهرة، مصر.

المراجع الأجنبية:

- Détrie J P, (2005), Strategor: politique générale de l’entreprise, 4ème Ed, Dunod, Paris, France.

- Porter, M. E. (1990), The competitive advantges of nations, The free Press, New York, USA.

بناء الميزة التنافسية في المؤسسات الاقتصادية: الشروط والإستر اتيجيات

د. سارة عبيدات
جامعة الطارف – الجزائر

الملخص :

تعتبر الميزة التنافسية من أهم مؤشرات قوة المؤسسات الاقتصادية ومفتاح أساسي في تحقيق النجاح الإستراتيجي والتفوق التنافسي، لذلك تهدف هذه الورقة البحثية إلى تحليل مفهوم الميزة التنافسية وإبراز أهميته في بناء وتطوير القدرات التنافسية للمؤسسات الاقتصادية،كما تم عرض إسهامات المقاربات النظرية للموارد والكفاءة في هذا المجال، وقد بينت هذه المداخلة كيفية تنافس المؤسسات من خلال إتباع إستراتيجيات التنافسية لبورتر لمواجهة المنافسين.

الكلمات المفتاحية :

ميزة تنافسية، موارد، كفاءة، إستراتيجيات تنافسية.

Abstract :

Competitive advantage is one of the most important indicators of the strength of economic institutions, and a key in achieving strategic success and competitive excellence. There fore, this paper aims to analyze the concept of competitive advantage and identifies its importance in bulding and devloping the capacities competitive . The theoretical approaches of resources and competence in this domain were also presente and also this communication explain how economic institutions compete by adopting Porter's competitive strategies to face competitors.

Keywords :

Competitive Advantage, Resources, Efficiency, Competitive Strategies.

مقدمة:

إن التغييرات المستمرة والمنافسة الشديدة التي تشهدها بيئة الأعمال في الوقت الراهن فرضت على المؤسسات الاقتصادية حتمية خلق ميزة تنافسية مستدامة تسمح لها بتحقيق التفوق الإستراتيجي، وضمان استمرارها من خلال إرضاء العملاء وكسب ثقتهم وطرح كل ما هو جديد ومبتكر في السوق .

وفي ظل التطور الدائم في احتياجات الزبون وتنوع العرض في السوق أصبحت المؤسسات الاقتصادية مجبرة على ضرورة الحفاظ على مكانتها والتوجه نحو تبنى ممارسات وأساليب تساهم في تحديد موقعها التنافسي وتوسيع حصتها السوقية وكذلك تحقيق السبق التنافسي. ومن هنا تبرز أهمية بناء الميزة التنافسية في صناعة معينة أو قطاع سوقي معين، وهذا يكون من خلال تحديد طريقة أو أسلوب تفاعل المؤسسات مع محيطها هدفه التفوق على المنافسين وخلق قيمة كما يراها الزبون. ومن أهم طرق تنافس المؤسسات توجد ثلاث إستراتيجيات عامة للمنافسة اقترحها Porter والمتمثلة في إستراتجية قيادة التكاليف، إستراتجية التميز وإستراتجية التركيز.وفي السياق ذاته يمكن الإشارة إلى أن تجسيد الإستراتيجيات التنافسية في الميدان يتطلب توفر موارد وكفاءات مميزة يصعب نقلها وتقليدها لأنها تعتمد على مهارات ومعارف وأنظمة غير واضحة للمنافسين.

إشكالية الورقة البحثية:

انطلاقا مما سبق يمكن طرح إشكالية البحث كالأتي:

- كيف يتم تحقيق الميزة التنافسية في المؤسسات الاقتصادية من خلال الاعتماد على الإستر اتيجيات التنافسية ؟

خطة الورقة البحثية:

للإجابة على الإشكالية سنتناول العناصر التالية:

- طبيعة مفهوم الميزة التنافسية؛

- الميزة التنافسية ومقاربة الموارد والكفاءة؛

- إستراتيجيات تحقيق الميزة التنافسية.

أهمية الورقة البحثية:

تكمن أهمية موضوع البحث في كونه من أهم المواضيع ذات العلاقة بمجال الإدارة الإستراتجية خاصة وأنه يركز على كيفية تفاعل المؤسسات الاقتصادية بمحيطها من خلال اختيار الإستراتيجيات التنافسية المناسبة ومزج مواردها وكفاءاتها بطريقة يصعب تقليدها من طرف المنافسين بما يساهم في خلق القيمة كما يراها الزبون.

هدف الورقة البحثية:

يهدف هذا البحث إلى توضيح أهمية تحقيق الميزة التنافسية، وإبراز خصائص الإستراتيجيات التنافسية المتبعة في تحقيق الميزة التنافسية. وأيضا توضيح تطور المقاربات النظرية للتحليل الإستراتيجي وإسهاماتها في تحقيق الميزة التنافسية.

منهج الورقة البحثية:

لتحقيق الهدف من هذه الدراسة تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي والاستعانة بمختلف المراجع والأبحاث السابقة ورقية كانت أم الكترونية.

المبحث الأول: أساسيات حول الميزة التنافسية:

1. طبيعة مفهوم الميزة التنافسية:

- **تعريف الميزة التنافسية:**

لقد اختلفت وتنوعت التعريفات المقدمة حول طبيعة مفهوم الميزة التنافسية وذلك نظرا لاختلاف وجهات نظر المهتمين وتنوع اختصاصاتهم حيث لا يوجد تعريف موحد متفق عليه كونه مفهوم متعدد الجوانب والأبعاد، وفي ما يلي أهم التعريفات المقدمة :

- يرى Porter أن الميزة التنافسية "تنشأ بمجرد توصل المؤسسة إلى اكتشاف طرق جديدة أكثر فعالية من تلك المستعملة من قبل المنافسين، ويكون بمقدورها تجسيد هذا الاكتشاف ميدانيا، أي بمجرد إحداث عملية إبداع بمفهومه الواسع." (مصباح وبوخمخم، 2019، ص34.) كما أشار إلى أن "الميزة التنافسية تتحقق عندما تكون المؤسسة قادرة على تقديم نفس المنافع التي يقدمها المنافسون لكن بتكلفة أقل، أو تقديم منافع تتفوق على تلك التي يقدمها المنافسون، وبهذا فالميزة التنافسية تمكن المؤسسة من خلق قيمة كبيرة للزبائن و تحقيق أرباح أكثر لها."(براهمي،2017، ص558.)

- يعرف Kotler الميزة التنافسية بأنها " هي قدرة المؤسسة على الأداء الجيد بأسلوب واحد أو عدة أساليب والتي لا تتوافر لدى المنافسين. " (فتحي وقاسي، 2017، ص132.)

- يرى Reed و Deffilpi أن الميزة التنافسية هي " الموقع الفريد الذي تطوره المؤسسة من خلال الاستخدام الفاعل لمهاراتها ومصادرها مقارنة بالمنافسين وإن تحقيقها سيولد بشكل مباشر وضمني أداء عالي."(أحمد ودلهوم، 2019، ص152.)

- عرفت الميزة التنافسية أيضا بأنها " هي ميزة أو عنصر تفوق للمؤسسة يتم تحقيقه في حالة إتباعها لإستراتيجية معينة للتنافس. " (مزياني وبلاسكة، 2013، ص8.)

ومن خلال التعريفات السابقة يمكن القول أن جوهر الميزة التنافسية هو الإبداع الذي يساهم في خلق القيمة للزبون وذلك باختيار إستراتجية تنافسية هدفها التفوق المستمر.

- **خصائص الميزة التنافسية:**

تتصف الميزة التنافسية بالخصائص التالية:

- تبنى على أساس الاختلاف عن المنافسين، وتجنب التشابه لتحقيق التميّز؛

- تؤسس على المدى الطويل لأنها تهتم بالفرص المستقبلية، ومركزة جغرافيا لضمان التخصص؛ (مصباح وبوخمخم، 2019، ص33)

- تكون متجددة وفق معطيات البيئة الخارجية من جهة وقدرات وموارد المؤسسة الداخلية من جهة أخرى؛

- تكون مرنة بمعنى يمكن إحلال مزايا تنافسية بأخرى بسهولة حسب التغيرات الحاصلة في البيئة الخارجية أو تطور موارد وقدرات المؤسسة ؛

-مزايا تنافسية تتناسب مع الأهداف والنتائج التي تريد المؤسسة تحقيقها في الآجل القصير والأجل الطويل. (شيخي وفكير، 2014، ص 214.)

- **أهمية الميزة التنافسية:**

للميزة التنافسية أهمية كبيرة على مستوى أداء المؤسسات، وتتمثل في (شيخي وفكير،2014، ص213.) :

- خلق قيمة للعملاء تلبي احتياجاتهم وتضمن ولائهم وتدعم وتحسن صورة المؤسسة في أدهانهم؛

- تحقيق التميز الإستراتيجي عن المنافسين في السلع والخدمات المقدمة نتيجة التميز في الموارد والكفاءات والإستراتيجيات المنتهجة في ظل بيئة شديدة المنافسة؛

- تحقيق حصة سوقية للمؤسسة و كذا ربحية عالية تضمن لها البقاء والاستمرارية في السوق.

2. شروط الميزة التنافسية ومصادرها:

- **شروط الميزة التنافسية:**

لتكون الميزة التنافسية فعالة يجب الاستناد إلى الشروط التالية (مصباح وبوخمخم، 2019، 33.):

- التفوق على المنافسين، وتحقيق أسبقية في مجال النشاط ؛

- ضمان استمرارها عبر الزمن، فلا تكون محدودة بفترة زمنية معينة؛

-خلق صعوبة للمنافسين، فيتعذر عليهم تقليدها، ويصعب عليهم إلغاؤها.

- **مصادر الميزة التنافسية:**

يمكن التمييز بين ثلاث مصادر للميزة التنافسية وهي :

أ. التفكير الإستر ليجي : تستند المؤسسات على إستراتيجية معينة للتنافس بهدف تحقيق أسبقية على منافسيها من خلال الحيازة على ميزة أو مزايا تنافسية.(مزياني و بلاسكة، 2013، ص9.)

وصنف Porter إستراتيجيات التنافس إلى ثلاث أصناف (رزق الله ومساك ،2017، ص 310):

أ.1. إستر لجية قيادة التكلفة: تهدف إلى تحقيق تكلفة اقل بالمقارنة مع المنافسين ومن بين الدوافع التي تشجع المؤسسات على تطبيقها وجود فرص مشجعة على تخفيض التكلفة و كذلك سوق مكون من مشترين واعيين تماما بالسعر؛

أ.2. إستراتيجية التميز والاختلاف: من خلال تقديم تشكيلات وخدمات ممتازة للمنتج، الريادة التكنولوجية،السمعة الجيدة، ويتزايد نجاحها بزيادة تمتع المؤسسات بالكفاءات التي يصعب على المنافسين محاكاتها؛

أ.3. إستراتيجية التركيز أو التخصص: تهدف إلى بناء ميزة تنافسية والوصول إلى مواقع أفضل في السوق من خلال إشباع حاجات خاصة لمجموعة معينة من الزبائن بالتركيز على استخدامات معينة للمنتج.

ب. الإطار الوطني :إن الإطار الوطني الجيد للمؤسسات يتيح لها القدرة على الحيازة على ميزة أو مزايا تنافسية، لذلك نجد المؤسسات بعض الدول متفوقة ورائدة في قطاع نشاطها عن بعض المؤسسات في الدول الأخرى بحيث تملك الدولة عوامل الإنتاج الضرورية للصناعة والممثلة في الموارد البشرية، الفيزيائية ، المعرفية، المالية والبنية التحتية، فالحيازة على هذه العوامل يلعب دورا مهما في اكتساب ميزة تنافسية قوية، وتشكل هذه العناصر نظاما قائما بذاته، ومن نتائجه إطار وطني محفز ومدعم لبروز مزايا تنافسية للصناعات الوطنية، وبالتالي يصبح الإطار الوطني منشأ لمزايا تنافسية يمكن تدويلها .(مزياني وبلاسكة ،2013، ص 10)

ت. مدخل الموارد والكفاءات: يتطلب تجسيد الإستراتيجية الموارد والكفاءات الضرورية لذلك، بحيث أن حيازة هذه الأخيرة بالجودة المطلوبة وحسن استغلالها يضمن لنا وبشكل كبير نجاح الإستراتيجية، ويمكن التمييز بين الموارد التالية (رزق الله ومساك ،2017، ص311) :

- **الموارد الملموسة :** تصنف إلى ثلاث أنواع :المواد الأولية، معدات الإنتاج و الموارد المالية؛

- **الموارد غير الملموسة** :نميز فيها الجودة، التكنولوجيا، المعرفة، المعلومات ومعرفة كيفية العمل.

أما الكفاءات فهي تعتبر أصل من أصول المؤسسة لأنها ذات طبيعة تراكمية وهي صعبة التقليد من قبل المنافسين وتصنف إلى:

- **الكفاءات الفردية:** تُعرف الكفاءة الفردية على أنّها القدرة المتطورة لتحقيق المهام وهذه القدرة تحتوي على مكونين هما المعارف الظاهرة والضمنية المرتبطة بالمهام والمهارة التي تضمن تحقيق الأداء.(Kalika, 2002, P125)

أما "The Concil for Adult and Experiment at. Learning" فقد حدد إحدى عشرة كفاءة من شأنها أن تدعم النجاح الاجتماعي والمهني للفرد هي: روح المبادرة ، التشبث (تجريب مختلف الطرق لمعالجة المشكلة وإبداء القدرة على المثابرة والإصرار)، روح الإبداع، روح التنظيم، روح النقد،الرقابة الذاتية، مؤهلات القيادة، القدرة على الإقناع، الثقة في النفس، العلاقات بين الأفراد والإحساس.(ثابتي وبن عبو،2009، ص ص 127 – 129)

- **الكفاءات الجماعية:** بحكم طبيعية المؤسسة كمجموعة بشرية مهيكلة وذات أهداف، ونظرا للصبغة الجماعية للنشاط التنظيمي، فإنّ تحليل وتحديد الكفاءات يستدعى تجاوز الإطار الفردي و الإهتمام بمستوى أعلى يتمثل في الكفاءات الجماعية. وهذه الأخيرة ليست مجرد تجميع للكفاءات الفردية بل هي تركيبة فريدة من المهارات والقدرات المتوفرة لدى أفراد المؤسسة تفوق نتيجتها النتيجة المترتبة عن جمع الكفاءات الفردية بفعل الأثر الناجم عن الديناميكية الجماعية للفاعلين. (ثابتي وبن عبو، 2009، ص129) تسمح هذه الكفاءات بإنشاء الكفاءات الإستراتيجية التي تتميز بثلاثة خصائص (Amari,2012, P02):

- خلق القيمة للزبائن : يجب أن تساهم الكفاءة الإستراتيجية في خلق القيمة المدركة من طرف الزبائن؛

-التميز عن المنافسين: أي كفاءات إستراتجية صعبة التقليد من قبل المنافسين تسمح للمؤسسة بالتميز؛

- تسمح بخلق منتجات جديدة أو دخول أسواق جديدة.

وللميزة التنافسية عدة طرق وأساليب تتبعها المؤسسة الاقتصادية في سبيل تحقيقها نذكر منها:

أ. التكلفة الأقل :معناها قدرة المؤسسة على تصميم، تصنيع، وتسويق منتج أقل تكلفة بالمقارنة مع المؤسسات التنافسية وبما يؤدي في النهاية إلى تحقيق عوائد أكبر، ولتحقيق هذه الميزة فإنه لابد من فهم الأنشطة الحرجة وسلسلة القيمة للمؤسسة والتي تعد مصدرا هاما لميزة التكلفة؛

ب. تميز المنتج :معناه قدرة المؤسسة على تقديم منتجا متميزا وفريدا وله قيمة مرتفعة من وجهة نظر المستهلك(جودة أعلى، خصائص خاصة للمنتج ، خدمات ما بعد البيع) لذا يصبح من الضروري فهم المصادر المحتملة لتمييز المنتج من خلال أنشطة سلسلة القيمة وتوظيف قدرات وكفاءات المؤسسة لتحقيق جوانب التميز؛

ت. كفاءة إدارة المنظمة : في الاستخدام الأفضل إن لم يكن الأمثل للإمكانيات المادية والمالية والفنية المتاحة لديها، فضلا عن الإدارة الفعالة للموارد البشرية لاستخراج كل ما لديها من إمكانيات إبداعية وخلاقة وجهود يمكن بذلها لتحقيق أعلى معدلات أداء ممكنة كل هذا من خلال إعداد خطط إستراتجية على مستوى الإدارات والأعمال وعلى مستوى الإدارة العليا من خلال إعداد الخطة الإستراتجية العامة الشاملة والمهيمنة والمتضمنة لكافة الإستراتيجيات الفرعية داخل المنظمة ، وتكون من أهم مزايا الخطة الإستراتيجية العامة أنها خطة إستراتيجية تنافسية ؛

ث. رضا العميل :إن المؤسسة الناجحة التي تريد أن تحقق ميزة تنافسية لابد لها أن تعمل بكل ما تملك من إمكانيات في تقديم سلعة أو خدمة ذات جودة عالية وسعر منافس، حتى تتمكن من تحقيق رضا العميل كما تشترك في تحقيق هذه الميزة كافة إدارات ووحدات وأقسام المؤسسة، فالكل يعمل في منظومة واحدة تهدف إلى إنتاج سلع أو خدمات ذات جودة وكفاءة عالية وفي القلب من هذه الإدارة إدارة الموارد البشرية التي تلعب دورا مهما في تدعيم رضا العميل من خلال قيامها بتصميم وتنفيذ البرامج الخاصة بإدارة الموارد البشرية بشكل يخدم تحقيق هدف رضا العميل وتحقيق الميزة التنافسية وذلك من خلال توفير الموارد البشرية ذات الكفاءة العالية والمتميزة؛(أحمد ودلهوم، 2019، ص156)

ج. المرونة : وتعني القدرة على الاستجابة للتغييرات الإنتاجية ومزيج المنتج حيث أصبحت المرونة من المزايا التنافسية الحاسمة في الوقت الحاضر بعد أن أصبح الإنتاج وفقا لطلب الزبون يتم من خلال القدرة على التلاؤم مع الحالات الفريدة له والتصاميم المتغيرة للمنتج مما يتطلب مرونة الاستجابة لحاجات الزبون والتغيرات في التصاميم؛

ج. الوقت: مع تزايد أهمية الوقت للزبون ازدادت المنافسة القائمة على أساس الوقت بين المؤسسات لاسيما عند التعامل مع مؤسسات تعمل وفقا لمبدأ الصنع وفقا للطلب فالكثير من المؤسسات تسعى لتوسيع قاعدتها مع الزبائن من خلال التركيز على وقت توصيل السلعة والخدمة للزبون؛

ح. الإبداع والابتكار: من خلال استكشاف الفرص الجديدة من البيئة الخارجية ومراقبة أعمال المنافسين وسرعة الاستجابة ويتضمن هذا قيام المؤسسة بإنتاج منتجات جديدة أو تقديم خدمات أو استخدام طرق جديدة فعالة. فالإبداع والابتكار يعبران عن طبيعة التغييرات التكنولوجية الجديدة لسد حاجات السوق وبالتالي تحقيق الميزة التنافسية . (موساوي،2005، ص262)

المبحث الثاني: الميزة التنافسية ومقاربة الموارد والكفاءة:

1. مقاربة الموارد:

تستمد نظرية Porter مبادئها من مفاهيم الاقتصاد الصناعي التي سادت التحليل الإستراتيجي للمنظمات لفترة طويلة، و ترى أن أداء المؤسسة مرتبط بمحيطها الخارجي و مواردها و بالتالي المؤسسات الموجودة في نفس القطاع الصناعي غير مختلفة في مواردها على اعتبار أن هذه الأخيرة قابلة للبيع و الشراء في الأسواق.

فالميزة التنافسية حسب كل من (Porter, 1985, 1991; Hergert et Morris, 1989; Shank,1993) تكمن في التسيير الجيد لأنشطة المؤسسة، حيث حدد Porter ثلاث إستراتيجيات لتحقيق ذلك وهي السيطرة بواسطة التكاليف، التميز ، والتركيز، وبالتالي اكتساب الميزة التنافسية مرهون بما تملكه المؤسسة من موارد مختلفة وما تتمتع به من نقاط قوة تؤهلها لاكتسابها فتتفرد عن غيرها في ظل ظروف البيئة الداخلية والخارجية المتغيرة باستمرار، الأمر الذي يجعل تلك الظروف ذات تأثير في عملية بناء الميزة التنافسية. (موساوي وخالدي،2005، ص ص 169-170)، وخلال سنوات الثمانينات شهدت نظرية الموارد تطورا معتبرا و ذلك لتغطية النقص الذي تركته المقاربة الإستراتيجية، فالجمود الذي ميز نظرية Porter في التحليل أسس لظهور مقاربة جديدة ديناميكية ، تنطلق من التحليل الداخلي للمؤسسة. (موساوي وخالدي،2005، ص171).

تتصور المقاربة المبنية على الموارد التي يعود الفضل في صياغتها إلى Wernerflet 1984 وBarny 1986 أن المؤسسة عبارة عن مجموعة من الموارد، بعضها عادي متاح لجميع المؤسسات والآخر خاص تمكن من إنشاء واستدامة الميزة التنافسية (ثابتي وبن عبو، 2009، ص77) وترتكز قدرة المؤسسة التنافسية على قدرة مديريها على تثمين الموارد التي يتولى تسييرها، والمقصود بالموارد هنا مجموع الأصول والكفاءات المتاحة وتربط قدرة الموارد بقدرته على التمكين من استغلال الفرصة أو تجنب التهديد. (ثابتي وبن عبو، 2009، ص213)

ويمكن تلخيص أهم المبادئ التي ترتكز عليها نظرية الموارد في النقاط التالية :

- الموارد التي تحتاجها المؤسسات لتحقيق النمو وتبني إستراتيجيات جديدة تتسم بالتباين، أي أنّها خصوصية لكل مؤسسة وهذه الخاصية تبقي ثابتة عبر الزمن، وعليه يمكن القول أنّ اختلاف المؤسسات يعود إلى حيازتها لموارد مختلفة؛ (ثابتي وبن عبو، 2009، ص 83)

- إنّ كلّ مؤسسة تختلف في كيفية مزج مواردها مما ينتج عنه فروقات بينها، كما تختلف كيفية اقتحامها للأسواق وتموقعها وفي نواتج استغلال مواردها المتاحة. (منصوري ومنصوري ،2013، ص03.)

ويتفق كل من (Wernerfelt, 1984; Collis, 1991; Barney, 1991; Grant,1991) على أن المؤسسة يمكنها تحقيق الميزة التنافسية انطلاقا من مواردها، وتاريخيا مصطلح المورد طور من طرف Penrose سنة1959 ويعرفها Wernfelt بأنها " مجموع الأصول المنظورة و غير المنظورة التي تمتلكها المنظمة." و تصنف هذه الأخيرة إلى موارد الملموسة (مصنع ، تجهيزات ، موارد طبيعية ....) ، و غير ملموسة (سمعة المنظمة، ثقافتها، العلامة التجارية، الكفاءات و المعارف لدى أفرادها ...) واتجه تركيز الاقتصاديين أكثر نحو ما يلاحظ أن الموارد الغير ملموسة هي كل ما هو مجرد وغالبا ما تعتبر المصدر الرئيسي للميزة التنافسية نتيجة صعوبة تقليدها حيث يمكن اعتبار المورد غير الملموس مصدرا استراتيجيا لتحقيق الميزة التنافسية لمؤسسة، اتفق الاقتصاديون على أن احترام هذه الشروط ضروري حتى تنطبق صفة

الميزة التنافسية على المورد وحددها كل من (Amit and Schoemaker, 1993) في سبعة شروط (موساوي وخالدي،2005، ص 107) :

أ. **الندرة :** يجب أن يتميز المورد بالندرة، بمعنى يمكن لعدد محدود من المنظمات فقط الحصول عليه حتى لا يتمكن المنافس من نقلها؛

ب.القيمة : يجب أن يكون للمورد قيمة ، لكي يسمح بانتهاز الفرص، و تجنب التهديدات، كما انه يسهل على المنظمة الدخول إلى أسواق مختلفة، و يسهم بطريقة معتبرة في قيمة المنتج النهائي في نظر الزبون؛

ت.التقليد : يجب أن يكون المورد صعب التقليد و هذا لمنع المنافسين من اكتسابه، يقول Runelt بان إجراءات الإنتاج في مؤسسة لا يمكن تقليدها بدقة، عندما لا تكون العوامل التي تحقق الأداء المرتفع واضحة، نتيجة احتواءها لمعارف ضمنية، و تكمن هذه الصعوبة نتيجة الأسباب التالية:

- تمتلك المؤسسة موردا متعلق بظرف تاريخي نادر، في هذه الحالة يصعب على المنافسين تقليده؛

- العلاقة مابين موارد المؤسسة و الميزة التنافسية المحققة، غير واضحة الأسباب، و غير مفهومة؛

- المراحل أو الموارد التي سمحت للمنظمة بتحقيق الميزة التنافسية معقدة اجتماعيا مثلا العلاقات ما بين الأفراد، سمعة المنظمة هي ظواهر اجتماعية يصعب تقليدها.

ث. البدائل : حتى يحافظ المورد على قيمته، لا يجب أن يكون له بديل، حتى لا يتسنى للمنافس نقله؛

ج. مدة الحياة : حسب Grant في حالة امتصاص أو إهتلاك مورد يمكن استبداله بمورد جديد يسمح بتمديد حياة الكفاءة التي يسهم فيها، فمدة حياة الموارد تتوقف على عدة عوامل (دورة حياة الإبداع التكنولوجي، درجة تردد مدخلات جديدة في النشاط) لكن تظل الموارد و الكفاءات ذات مدة الحياة غير المحدودة موجودة وتزداد قيمتها كلما ازداد استعمالها؛

ح. **الحيازة:** على المنظمة تنظيم إجراءاتها وهيكلتها للحصول على القيمة الكامنة لمواردها عند تحقيق الميزة التنافسية؛

خ. حق الملكية في حيازة القيمة المضافة الناتجة عن استغلال المورد أو الكفاءة.

2. بروز نموذج الكفاءات:

تشكل نظرية الكفاءات امتدادا لنظرية الموارد التي لم يحالفها الحظ كثيرا، لاسيما على الصعيد العملي بحيث أثار بشأنها بعض الباحثين جملة من الانتقادات التي يمكن إيجازها في ما يلي(ثابتي وبن عبو، 2009، ص ص 90-91):

- ترتكز الفرضية الأساسية لنظرية الموارد على فكرة مفادها أنّ المؤسسات تختلف فيما بينها، ولهذا السبب فإنّها تسجل نجاعات متباينة بين المؤسسة والأخرى غير أّن هذه المقاربة لا تفسر سبب الاختلاف؛

- تقوم هذه النظرية على أساس مفاهيم نظرية محضة ومجردة (موارد، مزايا تنافسية دائمة، كفاءات تنظيمية.....) يصعب معاينتها عمليا، وعليه فهي ذات طبيعة تصوّرية كما أنّ المصادقة التجريبية بها تظلّ قليلة جدا؛

- يلاحظ كل من Hamel و Prahalad أنّ القليل من المؤسسات فقط تحسن استغلال كفاءاتها التنظيمية والإستراتيجية في سبيل خلق مجال تنافسي جديد.

هذه النظرية تفترض أنّ الكفاءات تعتبر من أهم عوامل النجاح لأنّ امتلاكها والتحكم فيها سيفتح المجال أمام المؤسسة للحصول على أفضليات تنافسية تمكنها من تحقيق أهدافها، ولتتمكن من تحقيق ذلك يجب أن تكون قادرة على استقطاب الكفاءات وتوظيفها وتثمينها والحفاظ عليها، وكذا ضمان التبادل والتعاون بين أصحابها للاستفادة من أثر أفضلية تجميعها ومن ثم بناء الكفاءات الجماعية التي تعتبر أساس التفوّق التنافسي . (منصوري ومنصوري،2012، ص 3)

المبحث الثالث: إستر تيجيات تحقيق الميزة التنافسية:

يصف Porter الإستراتيجيات التنافسية على أنها اتخاذ إجراءات هجومية أو دفاعية لخلق مركز يمكن الدفاع عنه ضمن الصناعة أو إيجاد موقع في الصناعة تستطيع من خلاله المنظمة أن تمارس نشاطها بين بقية المنافسين. (جبر، 2009، ص 186)

وفي ما يلي توضيح للإستراتيجيات التنافسية حسب Porter :

1. إستر تجية قيادة التكلفة:

تعتبر إستراتيجية قيادة التكلفة إستراتيجية تقوم على جعل كلفة منتجات المؤسسة أدنى من معدل الكلف في الصناعة التي تنتمي إليها مما يعطي فرصة لتحقيق أعلى الفوائد مع المحافظة على مستوى النوعية وتخفيض كلفة الإنتاج. لغرض بناء إستراتيجية قيادة اقل التكاليف فان الأمر يتطلب من المؤسسة إيجاد واستغلال جميع مصادر تخفيض التكاليف المحتملة والتي تقود إلى كفاءة اكبر في كل نشاط يمكن أن يضيف قيمة وتسمى بمصادر التكاليف في حين قائد التكاليف هو أي عامل تقني اقتصادي يحدد كلفة انجاز فعالية معينة ومن سياق التكاليف المهمة التي تحدد شكل إستراتيجية اقل التكاليف يوجد اقتصاديات الحجم، تأثيرات منحني التعلم والخبرة، درجة التكامل العمودي وموقع أداء الفعالية.

تتلخص مزايا هذه الإستراتيجية في ما يأتي:

- تجنب المخاطرة، الحضور السوقي القوي ، الإدارة المركزة؛

- صنع المنافسين المحتملين خارج الصناعة من خلال قوة المؤسسة في تخفيض الأسعار؛

- قدرة المؤسسة في المحافظة على زيادة الأسعار التي تحرر عن طريق المجهزين.

وتتمثل عيوب هذه الإستراتيجية في :

- صعوبة الاحتفاظ بالسعر المعياري خاصة عندما يصبح المنتج معروف في السوق؛

-احتمالية المبالغة في ما إذا قلت التكاليف تجعل المؤسسات مضطرة لتوسيع استخدام مواردها. (جبر،2009، ص ص 186- 187)

2. إستر تيجية التميز:

تبنى هذه الإستراتيجية على فكرة تميز منتجات المؤسسة عن باقي المنتجات المعروضة في السوق، ويتوقف ذلك على ما يتم إشباعه لدى الزبائن بشكل مختلف عما يشبعه المنافسون ليتناسب مع حاجاتهم ورغباتهم خصوصا أولئك الذين يهتمون بالتمييز و الجودة أكثر من اهتمامهم بالسعر، وحسب Levitt كي يكون هناك تميز يجب أن يكون المنتج المميز غير قابل للتقليد من طرف المنافسين أو على الأقل صعب التقليد ، كما يجب أن يكون الزبون مقدرا لهذا التميز وعلى استعداد أن يدفع ثمنه بالإضافة إلى وضوح التميز من خلال المنفعة التي تعود على الزبون من وراء استهلاك المنتج المميز، ونواحي التميز عديدة ولا يمكن حصرها نظرا لتعدد رغبات وحاجات المستهلك ، فالجودة العالية ، انخفاض تكلفة الصيانة، سهولة استخدام والحصول على المنتج ، تسهيلات الدفع، دقة مواعيد التسليم، سرعة تلبية الطلب، طول عمر المنتج، كلها خصائص ومقاييس يمكن أن تتخذها المؤسسة سبيلا للتميز، والصعوبة الأساسية في إتباع هذه الإستراتيجية هي أن المنافسين سرعان ما يقلدون الأفكار الجديدة خاصة المعتمدة على التطور التكنولوجي، و ذلك بشراء التكنولوجيا التي تمكنهم من إضافة خصائص جديدة لمنتجاتهم ، لذلك تتطلب هذه الإستراتيجية وجود بعض الشروط منها:

- أن يقدر المستهلك قيمة الاختلافات في المنتج و درجة تميزه عن غيره من المنتجات؛

- وجود عدد كبير من المنافسين.

وحسب Porter فإن التميز سيكون ذو تكلفة عالية نسبيا مع الأخذ بعين الاعتبار أن إستراتيجية التميز تتطلب تحقيق تقارب في تكلفة المنتج مقارنة بالمنافسين، لذا فعندما تحقق مؤسسة ما التمييز في منتجاتها يجب عليها بيعها بسعر أعلى من تكلفة التميز الإضافية لكي تستفيد من هامش ربح ناتج عن التسعير الإضافي (مزوغ،2013، ص 49)

كما هو الحال مع إستراتيجية قيادة التكلفة ، فقد قدمت لـ Porter بعض الانتقادات فيما يخص إستراتيجية التميز حيث يرى Porter إلى أن المؤسسات التي تطبق في نفس الوقت أكثر من إستراتيجية واحدة من الإستراتيجيات التنافسية الأساسية ستفشل في تحقيق النجاح في أيا منها و سيصيبها في النهاية ما يعرف اصطلاحا بالاختناق في الوسط كما يرى أن هذا النوع من المؤسسات لا يمتلك أية ميزة تنافسية بسبب عدم تحديده لطريقة معينة للتنافس في السوق، لذا فإن أرباح هذه المؤسسات ستكون قليلة لأن كل إستراتيجية تنافسية تتطلب إجراءات محددة، بينما المؤسسات المخنوقة في الوسط تحاول تحقيق ميزة تنافسية عن طريق كل الوسائل ولكنها في الأخير لا تحقق أي شيء ، فالمنافسون الذين يطبقون قيادة التكلفة سيستهدفون الزبائن الذين يشترون كميات كبيرة من المنتج بأسعار منخفضة تاركين للمؤسسة المختنقة في الوسط حصة سوقية صغيرة، في نفس الوقت فإن الزبائن الذين هم مستعدون لدفع أسعار عالية نظير الجودة سيتم استهدافهم عن طريق المؤسسات المتخصصة في التميز.هذه الفرضية ل Porter مشكوك في صحتها، حيث أن الشرط المسبق لنجاح إستراتيجية قيادة التكلفة تحدده الصفات الذاتية للقطاع الذي تشتغل فيه المؤسسة، والشرط المسبق لنجاح إستراتيجية التميز هو تعدد أذواق المستهلكين، وبما أن هذين الشرطين مستقلين فبإمكان المؤسسة إتباع في نفس الوقت الإستراتيجيتين معا إذا ما تم مزجهما بطريقة مدروسة، وعموما يرى Buzzel في هذا الشأن أنه يمكن لأي مؤسسة أن تستخدم إستراتيجيتي قيادة التكلفة و التميز معا وفي نفس الوقت.(مزوغ، 2013، ص 50)

3. إستر اتيجية التركيز:

يجب على المؤسسة التي تطبقها أن تركز جميع مجهوداتها على قطاع سوقي واحد، أي تركز على مجموعة محدودة من المشترين لديهم حاجات متجانسة ، كما يمكن للمؤسسة أن تركز على منطقة جغرافية واحدة بدل التعامل مع السوق ككل، والفرق بين إستراتيجية التركيز و باقي الإستراتيجيات التنافسية هو اقتصار المؤسسة على التعامل مع نسبة صغيرة من السوق وليس كامل السوق، وذلك من خلال خدمة قطاع سوقي معين بطريقة أكثر كفاءة وفاعلية من حالة استهداف السوق ككل.(مزوغ،2013، ص51)

ومن مزايا إستراتيجية التركيز (جبر،2009، ص187):

- زيادة قدرة المؤسسة للحصول على جزء من السوق مقابل المنافسين الكبار؛

- تمكين المؤسسة من استثمار جدارتها المميزة المتخصصة أو مجموعة أصول لخلق فرص جديدة.

وتتلخص مخاطر استخدام هذه الإستراتيجية بما يأتي(جبر، 2009، ص 187):

- صعوبة وضع حدود فاصلة بين السوق ككل وبين جزء السوق الذي تسعى المؤسسة إلى خدمته بسبب التشابه في الرغبات والحاجات للمستهلكين؛

- قد يجد المنافسين أسواق ثانوية داخل جزء سوق المستهلك يتمكن من خلاله المنافسون من كسر حاجز هذا السوق.

- صعوبة تحقيق المزج بين النوعية المتميزة وبين قيادة الكلفة التي يتطلبها جزء السوق لاختلاف متطلبات كل إستراتيجية

خاتمة:

في الختام يمكن القول أنه في ظل اقتصاد عالمي جديد، ونتيجة لما تطرحه العولمة من تحولات جديدة وتطورات مستمرة في شتى الميادين أصبحت المؤسسات الاقتصادية تسعى جاهدة لاختيار الإستراتيجيات التنافسية المناسبة لتحقيق توجهها الإستراتيجي، وبالتالي بناء الميزة التنافسية والحفاظ على ديمومتها. ومن أهم هذه الإستراتيجيات توجد إستراتيجيات porter للتنافس هدفها أداء أنشطة مختلفة بشكل مختلف عن المنافسين مما يساهم في تحقيق التمايز وخلق فرص جديدة للتفوق والنمو في بيئة تنافسية، حيث من خلال إستراتيجية قيادة التكاليف يمكن أن تخلق المؤسسة ميزة تنافسية عن طريق التحكم في التكلفة والاستثمار الأمثل في الموارد، أما انتهاج إستراتيجية التميز يساهم في خلق سلع لا بديل لها متميزة ومختلفة عن المنافسين أي يكون المنتج يتميز بخصائص استثنائية يجعل الزبون يراه فريدا جديرا بدفع الثمن مقابل الحصول على قيمته، في حين التوجه نحو إستراتيجية التركيز يتم باختيار مجال تنافسي محدود داخل القطاع حيث يتم التركيز على جزء معين من السوق .

وفي نفس السياق من المهم الإشارة إلى أنه اذا كانت الميزة التنافسية تبنى على أساس القدرات الإستراتيجية أي الكفاءات الجوهرية المميزة التي لا تكون لدى المنافسين الآخرين فانه بات من الضروري أن تركز المؤسسات الاقتصادية على البحث عن كيفية توسيع تلك القدرات لاستدامة مزاياها التنافسية.

قائمة المراجع :

المراجع العربية:

- أحمد يوسف، دلهوم محمد الأمين، (2019)، تحليل القوى المؤثرة على الميزة التنافسية للمؤسسات الاقتصادية الجزائرية من خلال عرض نموذجporter ، دراسة حالة مجمع صيدال لصناعة الأدوية، مجلة الإدارة والتنمية للبحوث والدراسات، المجلد (08)، العدد (01)، جامعة البليدة2، الجزائر.

- جبر وليد عباس، حسين أحمد جلاب، محمد بشرى كاظم، (2009)، المزايا التنافسية للمنتجات في السوق العراقية: دراسة مقارنة ، مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد (04)، العدد (13)، جامعة الكوفة، العراق.

- براهمي فاروق، (2017)،التسويق الأخضر كمدخل لتحقيق الميزة التنافسية للمؤسسة الاقتصادية الجزائرية: دراسة عينة من المؤسسات الاقتصادية الجزائرية، مجلة العلوم الإنسانية، العدد (49)، جامعة محمد خيضر، بسكرة، الجزائر.

- شيخي بلال، فكير سامية، (2014)، الميزة التنافسية وفعالية التسيير و التشخيص الإستراتيجي للموارد البشرية مع ضرورة تثمين هذا الدور للنهوض بأداء منظمات الأعمال الجزائرية، مجلة معارف، العدد (17)، جامعة البويرة، الجزائر.

- ثابتي الحبيب، بن عبو الجيلالي، (2009)، تطوير وتنمية الموارد البشرية: دعائم النجاح الأساسية لمؤسسات الألفية الثالثة، ط1، مؤسسة الثقافة الجامعية، الإسكندرية، القاهرة.

- فتحي زهرة، قاسي ياسين، (2017)، التسويق الأخضر كآلية لتحقيق الميزة التنافسية للمؤسسة: عرض تجربة مؤسسة TOYOTA اليابانية،مجلة الإبداع، العدد (08)، جامعة البليدة2،الجزائر.

- رزق الله سلمى، مساك أمينة، (2017)، الإدارة الإستراتجية للموارد البشرية ودورها في خلق الميزة التنافسية، مجلة آفاق للعلوم،العدد (07)، جامعة الجلفة، الجزائر.

- مزوغ عادل، (2013)، دراسة نقدية لإستراتيجيات PORTER التنافسية، الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية،العدد (10)، جامعة الشلف، الجزائر.

- مزياني نور الدين، بلاسكة صالح، (2013)، دور التخطيط الفعال للموارد البشرية في تحقيق الميزة التنافسية للمؤسسة، الملتقى الوطني الثاني حول تسيير الموارد البشرية: التسيير التقديري للموارد البشرية ومخطط الحفاظ على مناصب العمل بالمؤسسات الجزائرية، جامعة محمد خيضر، بسكرة، الجزائر.

- مصباح عائشة، بوخمخم عبد الفتاح، (2019)، دور اليقظة الإستراتجية في تطوير الميزة التنافسية للمؤسسة الاقتصادية: دراسة حالة بالمديرية الجهوية للشرق لمتعامل الهاتف النقل أوريدو، مجلة دراسات اقتصادية، المجلد (06)، العدد (01)، جامعة قسنطينة2،الجزائر.

- منصوري كمال، منصوري إلهام، (2012)، مساهمة مهارات القطب (المهارات المحورية) في تحقيق الميزة التنافسية، الملتقى الوطني الأول حول تسيير الموارد البشرية بعنوان مساهمة تسيير المهارات في تنافسية المؤسسات، جامعة محمد خيضر، بسكرة ، الجزائر.

- موساوي زهية، (2005)، الكفاءة وتجديدها: مصدر لتحقيق الميزة التنافسية،مجلة دفاتر Mecas، المجلد (01)،العدد (01)، جامعة تلمسان، الجزائر.

- موساوي زهية، خالدي خديجة، (2005)، نظرية الموارد والتجديد في التحليل الإستراتيجي للمنظمات: الكفاءة كعامل لتحقيق الأداء المتميز، المؤتمر العلمي الدولي حول الأداء المتميز للمنظمات والحكومات، جامعة ورقلة، الجزائر.

المراجع الأجنبية:

- Amari S E S, (2012), La formulation de la stratégie dans l'approche basée sur les compétences, Le premier colloque national sur la gestion des ressources humaines- L'apport de la gestion des compétences à la compétitivité des entreprise-, Université Mohamed Khider, Biskra, Algérie.
- Kalika M, (2002), Les défis du management, Editions Liaisons, Paris, France.

الفصل الثالث: تطبيقات الذكاء الاصطناعي في منظمات الأعمال

دور الأنظمة الخبيرة في تقييم أداء المؤسسات الاقتصادية

د. فايزة بلعابد
جامعة بشار – الجزائر

أ. حنان شاوي
جامعة سطيف 1– الجزائر

الملخص:

تهدف هذه الورقة البحثية إلى تسليط الضوء على الإطار المفاهيمي للأنظمة الخبيرة، وبصفة خاصة على إمكانية إعتمادها كآلية فعّالة لتقييم أداء المؤسسات الاقتصادية، باعتبارها من أهم النظم بميدان الذكاء الاصطناعي في مجال تحسين فاعلية تقييم الأداء المؤسسي.

وبالتالي لقد كانت من أهم نتائج الورقة البحثية، أن للأنظمة الخبيرة مهام يأتي على رأسها المساعدة في التشخيص العام للمؤسسة، إضافة إلى المساعدة في اتخاذ القرارات الإستراتيجية، إلى جانب تحليل كل من البيانات وانحرافات الأداء مما يعزز من اتخاذ القرارات، كما أن من أهم توصيات هذه الورقة البحثية هو تحفيز اعتماد كافة أنواع الأنظمة الخبيرة وفي كل وظائف المؤسسات الاقتصادية دون استثناء.

الكلمات المفتاحية:

الأنظمة الخبيرة، المؤسسة الاقتصادية، الذكاء الاصطناعي، أنظمة المعلومات.

Abstract:

This intervention aims to highlight the conceptual framework for expert systems, and in particular on possible adoption as an effective mechanism to evaluate the performance of economic institutions as one of the most important systems in the field of artificial intelligence, by improving these systems for effective evaluation of institutional performance.

Thus one of the most important results of the intervention of the expert systems functions comes chiefly help Foundation general diagnosis, in addition to assisting in strategic decisions, and analyze all of the data and enhanced performance deviations from decisions taken, as one of the most important recommendations stimulate adoption all anno Expert systems and prepared all the functions of economic institutions, without exception.

Keywords:

Expert Systems, Economic foundation, Artificial Intelligence, Information Systems.

مقدمة:

إن ظهور الحواسب الإلكترونية و النظم الخبيرة بصفة عامة كان منذ منتصف الستينات، وتستخدم حاليا في كل أنواع المؤسسات لأن لها تأثير إيجابي كبير على تطوير مستوى الأداء بالإدارة والاقتصاد بشتى أنحاء العالم.

إن التطور التكنولوجي الكبير بالحواسب الإلكترونية نتج عنه نشاط إدارة نظم المعلومات بكل المؤسسات، مما أدى إلى التخفيف أو القضاء على بعض عراقيل المؤسسات الاقتصادية كنقص أو انعدام المعلومات عن محيطها الداخلي والخارجي الحالي، و كذا التحري عن مستوى الأداء و نتائجه بوظائفها، و هل يتوافق مع الأهداف المرسومة، وفي حالة العكس ما نوع وطبيعة القرارات الإستراتيجية التي قد ترفع من مستوى هذا الأداء.

وعلى هذا الأساس ظهرت الأنظمة الخبيرة لأجل جمع ومعالجة مختلف هذه المعلومات مع الحرص على تقديمها بجودة عالية و بالوقت المناسب لعملية التقييم.

ومن أجل تسليط الضوء على دور الأنظمة الخبيرة في تقييم الأداء بالمؤسسة الاقتصادية، تم طرح الإشكالية الرئيسية التالية:

- كيف تساهم الأنظمة الخبيرة في تقييم أداء المؤسسات الاقتصادية ؟

من منطلق الإشكالية السابقة تم طرح التساؤلات الفرعية التالية:

- ما المقصود بالأنظمة الخبيرة ؟ وما أنواعها ؟ ومكوناتها ؟
- فيما تتمثل خصائص النظم الخبيرة المعروفة ؟ وما هي أبرز أشكالها ؟
- ما مجال تطبيق النظم الخبيرة ؟
- ما المقصود بالمؤسسات الاقتصادية ؟
- كيف يتم تقييم الأداء من خلال الأنظمة الخبيرة بالمؤسسات الاقتصادية ؟

فرضية الدراسة:

للإجابة على الإشكالية المطروحة تم الانطلاق من الفرضية الرئيسية التالية:

- تعتمد الأنظمة الخبيرة عمليات تشغيلية ترفع من مستوى تقييم الأداء بالمؤسسة الاقتصادية.

وسيتم إثبات صحة هذه الفرضية من خلال مختلف عناصر الدراسة.

أهداف الدراسة:

نسعى من خلال هذه الورقة البحثية إلى تسليط الضوء على مفهوم الأنظمة الخبيرة وكذا أنواعها ومكوناتها وخصائصها و أهميتها، إضافة إلى مجال تطبيقها ودورها الفعال في الرقي بمستوى صنع ودعم القرارات بالمؤسسات الاقتصادية.

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة في أنها تتناول الربط بين موضوعين لا تقل أهمية كل واحد منهما عن الآخر، الأول الأنظمة الخبيرة ودورها الفعال في بقاء و إستمرارية المؤسسات مهما كان نوعها من خلال مساهمتها في تقييم الأداء بها، والثاني المؤسسة الاقتصادية ودورها الفعال في النشاط الاقتصادي من خلال قدرتها على معالجة الإختلالات الاقتصادية. وفي مجال الربط بينهما بصفة عامة في العصر الحديث أصبحت الحاجة لنظم المعلومات تتزايد يوما بعد يوم لأننا نعيش في عصر ثورة المعرفة وما يثبت ذلك أن قوة المؤسسة أصبحت تقاس بالمعرفة التي تملكها، وبصفة خاصة مساهمتها الفعالة في أخذ ودعم القرارات بما يتوافق مع أهداف كل مؤسسة.

منهج الدراسة:

تم الاعتماد على المنهج الوصفي والتحليلي في هذه الدراسة، لأجل عرض الإطار المفاهيمي للأنظمة الخبيرة والمؤسسة الاقتصادية، و محاولة تأكيد الدور الفعال للأنظمة الخبيرة في تقييم الأداء بالمؤسسة الاقتصادية.

هيكل الدراسة:

استجابة لمتطلبات الورقة البحثية، سوف نقوم بتقسيمها إلى المباحث التالية:

- الإطار المفاهيمي للنظم الخبيرة.

- ماهية المؤسسات الاقتصادية.

- النظم الخبيرة و تقييم الأداء بالمؤسسات الاقتصادية.

المبحث الأول: الإطار المفاهيمي للنظم الخبيرة:

1)- تعريف النظم الخبيرة:

الأنظمة الخبيرة هي أكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي استخداما وتداولا، فمنذ ظهورها في سبعينيات القرن الماضي إلى يومنا هذا قد حققت نجاحا وتطورا كبيرا، بحيث أصبحت تستخدم في كافة المجلات الطب، الهندسة، العلوم الإدارية وغيرها.

كما وردت تعاريف عدة لهذه النظم نذكر منها ما يلي:

- برامج للحاسبات الآلية،قادرة على أداء مهام متخصصة مبنية على تفهم كيفية أداء الخبراء البشريين لتلك المهام (إبراهيم،2000، 377).

- تلك البرامج الذكية الذي تستخدم القواعد المأخوذة من الخبرة الإنسانية على هيئة شروط و نتائج في مجال معين، وتستخدم طرق الاشتقاق والاستدلال لاستخراج واستنتاج النتائج المعللة بالأسباب الناتجة عن تطابق هذه الشروط أو النتائج مع شرط أو نتيجة ما، و الخاصة بمشكلة معينة يراد إيجاد حل لها.

- نوع من برامج الحاسب، التي يمكنها أن ترشد وتحلل وتدلل وتتصل وتشير وتصمم وتفحص وتشرح وتتنبأ وتتصور وتعرف وتفسر وتحدد وتتعلم وتدبر وتمسح وتحفظ وتقدم وتجدد وتختبر وتعلم، وهي تستخدم في حل المشاكل التي تحتاج إلى خبراء لحلها(آل سليمان،2010، 11).

من التعريفات السابقة نستطيع القول بأن النظم الخبيرة هي نظام مبني على برامج الحاسوب يقوم بوضع الحلول واقتراحات للمشكلات المتعلقة بنظام معين، وتساعد الخبراء على أخذ القرار وحل المشاكل.

2)- أنواع النظم الخبيرة:

يمكن تصنيف النظم الخبيرة إلى ثلاثة أنواع أساسية كما يلي(خبابة وجباري، 2012، 6):

أ)- النظم التي تعمل كمساعد: تعد هذه النظم أقل النظم خبرة، فهنا النظام يقوم بمساعدة المستخدم في أداء التحليل الروتيني لبعض الأعمال و توضيح الأنشطة التي تحتاج لتدخل بشري؛

ب)- النظم التي تعمل كزميل: هذه النظم تسمح للمستخدم بالنقاش حول المشكلة مع النظام كما تطرح أسئلة مثل لماذا ؟ كيف ؟ و ذلك لفهم المنطق الذي يستخدمه النظام بغرض التوصل لقرار مشترك، و عندما يتبيّن للمستخدم بأن النظام يسير في مسار خاطئ لحل المشكلة، فإنه يقوم بتوفير مزيدا من المعلومات لتصحيح المسار، وبالتالي فالقرار النهائي يكون جهد مشترك بين المستخدم والنظام؛

ت)- النظم التي تعمل كخبير حقيقي: هنا المستخدم يقوم بقبول نصيحة النظام بدون مناقشة، بمعنى أن النظام يمكنه أن يؤدي أعمال لا يستطيع أن يؤديها إلا الخبراء البشر.

3)- مكونات النظم الخبيرة:

تتكون الأنظمة الخبيرة من خمسة أجزاء رئيسية مثل باقي الأنظمة تتمثل في ما يلي: (صلاح الدين، 2012، 163-170):

أ)- قاعدة المعرفة: قاعدة المعرفة للنظام الخبيرة تحتوي على كل من البيانات، والمعارف، والعلاقات، والمبادئ، وقواعد اتخاذ القرارات التي تساعد الخبير في حل أي مشكل من المشاكل التي تواجهه، ويتم هذا من خلال تخزين قاعدة المعرفة الخبيرة المتراكمة على مر السنين بخبير أو مجموعة من الخبراء؛

ب)- محرك الاستدلال أو الاستنتاج: ويحتوي هذا البرنامج على منطق وآلية الاستنتاج التي تستطيع أن تحاكي آلية عمل الخبير ومنطقه عند محاولته لحل المشاكل أو تقديم المشورة والنصح للمشاكل المراد حلها، حيث يمكن تشبيهه بالعقل البشري؛

ت)- جهاز توصيل المستخدم: تتمثل في جميع الأجهزة التي تمكننا من تصميم وبناء وتحديث واستخدام والتواصل مع الأنظمة الخبيرة مثل لوحة المفاتيح، الشاشة، الأدوات السمعية.

ث)- وسائل التوضيح: فهي تقوم على التوضيح للمستخدم النهائي كيف يتم التوصل للحلول المقترحة لرفع قناعة المستخدم بأن الحلول التي تم الوصول إليها هي الأنسب أو الأفضل من بين الخيارات المتاحة؛

ج)- وسيلة الاستحواذ على المعرفة: يتطلب ذلك الشخص الخبير إضافة إلى ما يملكه من خبرة ومعرفة في مجال الاختصاص، والثاني هو مهندس الذي يعمل على تحويل الخبرة البشرية إلى لغة تفهمها الأنظمة الخبيرة، ومن جهة أخرى يفهمها المستخدم النهائي للنظام.

4)- خصائص النظم الخبيرة:

تتميز النظم الخبيرة بمجموعة من الخصائص وهي كالتالي (الصعيدي وعوض، 2000، 35):

- تمثل المعرفة بالرموز، بحيث تعرض المفاهيم والحقائق والقواعد على شكل رموز في النظام الخبير؛

- يتم التركيز على مجال واحد عند تصميم النظام الخبير، وتخزن فيه كافة المهارات المتعلقة به؛

- فصل المعرفة عن السيطرة، بحيث تكون قاعدة المعرفة وآلة الاستدلال نظامين مستقلين عن بعضهما وذلك ليسهل صيانة النظام وتعديله؛

- يقوم على أساس التحليل التجريبي والمعالجة الرمزية؛

- إن النظام الخبير يستخدم تقنيات الإدراك والتفكير الاستكشافي للبحث واستعراض حلولا للمشاكل؛

- البرمجة مقابل المعرفة حيث تستخدم في كافة البرامج التقليدية، أما البرامج الخاصة بالنظم الخبيرة تعتمد هندسة المعرفة، وهي العملية التي تتضمن بناء النظام الخبير.

5)- أهم النظم الخبيرة:

يمكن الإشارة إلى أهم النظم الخبيرة كما يلي(شلابي وبونور، 2002، 11-12):

أ)- BUGGY (1970): وهو نظام خاص بالتعليم المعزز آليا دوره الأساسي تشخيص المصاعب التي يواجهها الطلاب في درس الحساب.

ب)- DENDRAL (1968): مهمة هذا النظام تحليل المركبات الكيمائية المجهولة،كما يعتبر من أكثر أنظمة الخبرة استعمالا.

ت)- INTERNIST (1975): نظام خبرة طبي قادر على تشخيص أكثر من 500 من العوارض المرضية.

ث)- DIPNETER ADVISOR (1976): صمم هذا النظام للمساعدة في التنقيب عن البترول تحت سطح الأرض.

ج)- MACSYMA (1969): طُور هذا النظام للمساعدة في حل المسائل العددية والرمزية في الرياضيات، من بينها التفاضل والتكامل والمعادلات التفاضلية وهو من بين أكثر أنظمة الخبرة الرياضية استعمالاً في يومنا هذا.

ح)- ISIS (1984):نظام خبرة صناعي يستعمل في برمجة عملية التصنيع ومراقبة المنتوج.

خ)- PROSPECTOR (1979): نظام خاص بإعطاء إرشادات عن البحث عن المعادن في باطن الأرض، ويقال أنه تفوق على الإنسان في توقعاته الجيولوجية.

د)- X-CON (1983): هذا النظام الخاص بشركة (DEC) للأجهزة الرقمية مهمته الأساسية ترتيب تشكيلة أجهزة الشركة (CONFIGURATION)،و لما نجح هذا النظام تطور لاحقاً نظام آخر يدعى (X-SEL) مهمته المساعدة على إختيار الكمبيوتر المناسب للزبائن.

ذ)- DENDRAL: يعتبر من أهم النظم الخبيرة، وقد تم تصميمه وإنشاؤه في جامعة ستانفورد في الستينات وهو نظام متخصص في الكيمياء.

ر)- MAXIMA: أما هذا النظام فكما يوحي به الاسم خبير في الرياضيات، وهو يؤدي عمليات المعالجة الرمزية للمصطلحات الرياضية،وقد صمم في السبعينات من طرف شركة (MIT).

6)- مجالات تطبيق النظم الخبيرة:

هناك مجالات عديدة تم فيها تطبيق النظم الخبيرة بالفعل، وأثبتت نجاحا كبيرا في هذه المجالات و التي أضفت عليه نوعا من الجدارة العلمية والعملية ومن أهمها (حنينة، بدون سنة نشر):

أ)- الطب: ويعتبر من أوائل الميادين التي طبقت فيها الأنظمة الخبيرة،و من أشهرها في هذا المجال نظام (MYCIN) لتشخيص أمراض الدم و داء السحايا.

ب)- الكيمياء :أشهرها نظام (Dendral) الخاص ببناء البروتين،و تحليل بناء (DNA).

ت)- نظم الحاسوب: مثل نظام (PDP 2/03) ونظام (UAX/UMS) لإدارة الأنظمة و تقليل مشاكل الأداء.

ث)- الجيولوجيا: من أشهرها نظام (Prospector) ونظام (Dipmeter Advisor) في مجال فحص السطوح السفلية للبناء الجيولوجي.

ج)- إدارة المعلومات: مثل نظام (Material Advisor Toxic) لمساعدة الأخصائيين على تحديد المعلومات المتصلة بصناعة، وتوزيع المواد السامة التي ربما تباع في الأسواق.

ح)- المحاسبة: كنظام (Auditor)لتقييم عمليات الاقتراض، والحالات الائتمانية و بعض النظم المتعلقة بالضرائب.

خ)- المالية:م ثل نظام (Folio) للمساعدة على اتخاذ القرارات المتعلقة بمحفظة الأسهم المالية.

د)- التصنيع: أشهرها (XCON) الذي يساعد المديرين في عمليات التخطيط و بناء المصانع والوظائف.

ذ)- القانون: أشهرها نظام (Legal Aditor) لمساعدة المحامي في قضايا القانون المدني.

ر)- المكتبات: كنظامي .(Plexus و Ask Bhrt) اللذان طبقا بنجاح في مجموعة مكتبات في الولايات المتحدة الأمريكية.

ز)- التنقيب: كنظام (Litho) لتفسير القياسات المتعلقة بالخواص الفيزيائية لصخور منطقة التنقيب عن النفط.

7)- دور النظم الخبيرة:

للأنظمة الخبيرة دور بالغ في المؤسسة على شتى المستويات وفي مختلف الوظائف، ويتمثل هذا الدور فيما يلي (ياسين، 2007، 34) :

- المساعدة في التشخيص العام للمؤسسة؛

- المساعدة في اتخاذ القرارات الإستراتيجية؛

- تحليل وفرات أو انحرافات الأداء؛

- المساعدة في تحليل الصورة العامة للمؤسسة؛

- تحليل البيانات التي تتحصل عليها المؤسسة بطريقة آلية، هذا ما يزيد من فعالية القرارات المتخذة؛

- ضمان توفير أعلى مستوى من الموضوعية والموثوقية في اتخاذ القرار؛

- تقديم الدعم لعمليات اتخاذ القرارات غير الهيكلية وشبه الهيكلية؛

- إنهاء المهام الروتينية التي يقوم بها الخبير الإنساني؛

- توفير المعلومات التي تساعد متخذي القرار في اتحاد الإجراءات التصحيحية عند خلق فجوة في الأداء؛

- حل مشكلة فقدان المعرفة المتراكمة للخبير الإنساني نتيجة التقاعد، المرض، ترك العمل، أو الموت؛

- الثمن الباهظ الذي يدفع لتحقيق التراكم النوعي المعرفي العملي للخبير بالمقارنة مع النظام الخبير.

المبحث الثاني: ماهية المؤسسات الاقتصادية

1)- تعريف المؤسسة الاقتصادية:

يعرف ناصر دادي عدون المؤسسة الاقتصادية على أنها: "كل هيكل تنظيمي اقتصادي مستقل مالياً في إطار قانوني، اجتماعي معين، هدفه دمج عوامل الإنتاج من أجل الإنتاج أو تبادل السلع، و الخدمات مع أعوان اقتصاديين آخرين أو القيام بكليهما معاً (إنتاج + تبادل) بغرض تحقيق نتيجة ملائمة ضمن شروط اقتصادية تختلف باختلاف الحيز المكاني، والزماني الذي يوجد فيه،و تبعاً لحجم و نوع نشاطه"(دادي عدون،1998، 11).

كذلك تعد المؤسسة الاقتصادية عبارة عن تجمع إنساني متدرج يستعمل فيه وسائل فكرية،مادية ومالية لاستخراج،تحويل،نقل وتوزيع السلع أو الخدمات طبق لأهداف محددة من طرف المديرية بالاعتماد على حوافز الربح والمنفعة الاجتماعية بدرجات مختلفة"(درحمون، 2005، 13).

كما تعرف المؤسسة الاقتصادية أيضا بأنها: " جميع أشكال المنظمات الاقتصادية المستقلة ماليا،هدفها توفير الإنتاج لغرض التسويق، وهي منظمة ومجهزة بكيفية توزع فيها المهام والمسؤوليات و يمكن أن تعرف بأنها وحدة اقتصادية تتجمع فيها الموارد البشرية والمادية اللازمة للإنتاج الاقتصادي"(عرباجي، 1999، 13)

2)- أهداف المؤسسة الاقتصادية:

تختلف أهداف المؤسسات حسب طبيعة النشاط الذي تقوم به، وحسب توجهات أصحابها، وبالرغم من صعوبة حصرها إلا أن أغلبية المؤسسات تسعى أساسا لتحقيق الأهداف الآتية (دادي عدون، 1998، 11):

أ)- أهداف اقتصادية : تتمثل في الربح، الاستجابة لرغبات المستهلكين وعقلنة الإنتاج.

ب)- أهداف اجتماعية : تتعلق بضمان مستوى مقبول من الأجور، تحسين مستوى معيشة العمال، إقامة أنماط استهلاكية معينة مع الدعوة إلى تنظيم وتماسك العمال، توفير تأمينات ومرافق عامة.

ت)- أهداف ثقافية ورياضية : كتوفير وسائل ترفيهية وثقافية، وتدريب العمال المبتدئين إضافة إلى رسكلة القدامى، وتخصيص أوقات للرياضة.

ث)- أهداف تكنولوجية : كإنشاء هيئة للبحث والتطوير، استعمال وسائل إعلامية حديثة لربح الوقت وتقليص التكلفة، والحصول على معلومات دقيقة وموثوقة.

كما يمكن النظر إلى المؤسسة كمتعامل اقتصادي، تربطها لتزامات داخلية وكذلك خارجية اتجاه (5)خمس ممثلي مجموعات يتم من خلالها تحديد أهداف المؤسسة وهم (Lasary, 2001, 14-15):

- **الملاك:** لا يقتصر هدف الملاك في تعظيم الربح بل يمتد ليشمل أهداف تتعلق بالمحيط، وخدمة الصالح العام إضافة إلى تحسين الظروف المعيشية للعمال.

- **الزبائن:** من بين المجموعات التي تهتم بها المؤسسة هي الزبائن، حيث يتم من خلالهم تحديد قيمة الإنتاج على أساس سعر البيع الذي يقبلونه أو يرفضونه، وتتحدد أهداف المؤسسة اتجاه الزبائن عن طريق العوامل الآتية : النشاط،السعر،النوعية،آجال التسليم،الخدمات ما بعد البيع.

- **السلطات العمومية** :يتعلق الأمر هنا ببعض الالتزامات التي يجب أن تخضع لها المؤسسة وتجعل تحقيق أهدافها مرهون بتطبيق هذه الالتزامات منها الإطار القانوني الذي يحكم المؤسسة سواء تعلق الأمر بالقوانين الوطنية أو الدولية، و احترام حقوق العمال، وهذا طبقا لما جاءت به بعض المدارس التنظيمية التي تلت المدرسة الكلاسيكية، والامتثال إلى بعض الضغوطات التي تنادي بها مجموعات المحيط خاصة بالنسبة للمؤسسات التي تنتج مواد كيماوية أو مواد سامة.

- **العمال** : مستقبل المؤسسة إلى جانب بلوغ أهدافها مرهون بمهارات عمالها، فالعامل الذي يكتسب خبرة طوال السنوات التي قضاها في المؤسسة لا يمكن استبداله بسهولة، خاصة في تلك المؤسسات التي تتمتع بتقنيات عالية في عملية الإنتاج، أو بصفة خاصة تلك التي تعتمد على فكر وذكاء العمال.

فمعرفة العمال تكون ما يسمى برأسمال المعرفة الذي يصعب حقيقة تقييمه كباقي عناصر أصول المؤسسة، و لا يمكنا لإحساس بفعاليته إلا بفقدانه كما أن التصرف الإيجابي تجاه العمال يؤدي إلى تخفيض التكاليف، واحترام أجال التسليم، وتحسين النوعية، وذلك بجعل العامل يحس بأنه جزء لا يتجزأ من هذه المؤسسة.

- **الموردون** : يشكل الموردون المصدر الخارجي لموارد المؤسسة سواء كانت مادية، مالية، أو بشرية فالموارد المادية تتمثل في الاستثمارات والسلع التي يمكن للمؤسسة أن تحصل عليها دون أن تدفع ثمنها فورا، وبالتالي يمكن لها استغلالها والحصول على عوائد تسمح بتسديد ثمنها وتحقيق ربح للمؤسسة.

أما الموارد المالية فتتمثل في القروض الطويلة، المتوسطة وقصيرة الأجل التي يمكن للمؤسسة الحصول عليها؛ وأما بخصوص الموارد البشرية فالمقصود هنا المقاولة من الباطن والتي تمكن المؤسسة من رفع رقم أعمالها وبالتالي من أرباحها.

3)- خصائص المؤسسة الاقتصادية:

تمتاز المؤسسة الاقتصادية بمجموعة من الخصائص نوجز أبرزها في العناصر التالية:

أ)- الشكل الاقتصادي: ويكون على شكل سلع أو على شكل وسائل الإنتاج أو خدمات يستعملها المواطن، ولكي تستمر عملية الإنتاج لابد من ضمان الموارد المالية المتمثلة في الاعتماد أو القروض أو الجمع بين هذه العناصر، والتحديد الواضح للأهداف والسياسة والبرامج وأساليب العمل،فكل مؤسسة تصنع أهداف معينة تسعى لتحقيقها؛

ب)- الشكل التقني: المفهوم التكنولوجي والتقنيات الحديثة التي تتطور باستمرار حيث كل دورة إنتاجية فيها إدخالات جديدة، وبالتالي تأتي بمعلومات تقنية جديدة؛

ت)- الشكل القانوني: تعتبر المؤسسة شخصية معنوية قانونية مستقلة تحمل اسما خاصا، لها ميزانيتها ولها خطتها الخاصة بها، ملكيتها الخاصة ولها حقوق؛

ث)- الشكل الاجتماعي: المؤسسة لها طابع جماعي بالنسبة للعمال، إنتاجها مرتبط بمؤسسات أخرى إذا سلعها تفيد مجموعة كبيرة من المواطنين(صخري،1993، 25-26).

4)- وظائف المؤسسة الاقتصادية:

للمؤسسة عدة وظائف تمكنها من أداء دورها الاقتصادي والاجتماعي تتمثل فيما يلي: (دادي عدون، 1998، 11):

أ)- الوظيفة المالية: تعتبر الوظيفة المالية من أهم الوظائف في المؤسسة، فالمؤسسة لا تقوم بنشاطها من إنتاج وتسويق ... إلا في حالة توافر الأموال اللازمة لتمويل أوجه النشاط المختلفة أو أوجه الإنفاق؛

ب)- وظيفة التموين: كمجموعة من مهام والعمليات، يعني العمل على توفير مختلف عناصر المخزون المحصل عليها من خارج المؤسسة بكميات وتكاليف،ونوعيات مناسبة طبقا لبرامج وخطط المؤسسة؛

ت)- مهمة الشراء: هي مجموعة من الأنشطة التي تختص بتوفير مستلزمات النشاط من خارج المؤسسة بالكمية والجودة والأسعار المناسبة، وفي التوقيت ومن المصدر المناسبين؛

ث)- مهمة التخزين: هي مجموعة من الإجراءات والأعمال التي تقوم بها المؤسسة على أساس أنظمة محكمة، وفق صيغ معينة وعبر أجهزة مختصة لتأمين الإمداد المستمر بالمستلزمات السلعية لعملية التشغيل في الزمن المحدد وبالكميات والنوعية المطلوبتين؛

ج)- وظيفة الإنتاج: يعتبر الإنتاج الوظيفة الأساسية للمؤسسات الإنتاجية فهو المبرر لوجودها والحافز على استمرارها و بقائها ،كون الإنتاج يرتبط بإشباع الحاجات الإنسانية و بالتالي فإنه يستمر ما دامت الحاجة الإنسانية قائمة، وبالتالي فهي عملية إنتاج المنفعة أو المنافع التي يقام العمل من أجل خلقها وبيعها كوسيلة لتحقيق الربح.

ح)- وظيفة التسويق : يعد التسويق من المفاهيم التي استقطبت انتباه واهتمام العديد من الاقتصاديين والباحثين خلال العقود الأربعة الأخيرة، حيث تركز هذا الاهتمام حول كيفية تعريف مفهوم التسويق؛

خ)- وظيفة الموارد البشرية : تحتل وظيفة الموارد البشرية مكانة هامة في المؤسسة، فهذه الأخيرة لها أموال، زبائن، تكنولوجيا، أسواق ...ولتشغيل كل هذا فهي بحاجة إلى محرك أساسي وهو الأفراد.

5)- أنظمة المعلومات في المؤسسة الاقتصادية:

لقد أصبحت نظم المعلومات مقوما أساسيا من مقومات نجاح المؤسسة الحديثة، حيث تتضح أهميتها في القدرة على تحسين عملياتها وأدائها، وفي دعم عملية اتخاذ القرار بها وتدعيم روح التعاون فيها، بما يؤدي إلى تقوية مركزها التنافسي، في ظل منافسة عالمية تتميز بالحدة وسرعة التغير وعدم التأكد.

كما تهدف أنظمة المعلومات في المؤسسة الاقتصادية إلى تحقيق مجموعة من الأهداف منها: تحقيق الكفاءة والفعالية، تحسين أداء الخدمة، تطوير المنتج، التعرف على الفرص المتاحة واستغلالها.

كذلك تظهر القيمة المضافة لنظام المعلومات بالنسبة للمؤسسة الاقتصادية في:

أ)- تحقيق ميزة تنافسية للمؤسسة: وضمان قدرة أكبر للتعامل مع المخاطر البيئية، من خلال مواجهة التهديدات المحتملة واقتناص الفرص المتوقعة والتغلب على نقاط الضعف، واستثمار وتدعيم نقاط القوة فيها.

ب)- إدارة فعالة لدورة حياة المؤسسة: من خلال تحديد طبيعة مشاكل كل مرحلة، ونمط الإدارة الفعالة، وكذا ما يمكن التضحية به وما يجب توفيره، بمعنى تفعيل وتطوير دورة حياة المؤسسة، كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول (01): منافع وتكاليف نظام المعلومات

التكاليف	المنافع (ملموسة وغير ملموسة)
الأجزاء المادية	زيادة الإنتاجية، تخفيض تكاليف التشغيل ومصاريف الحاسوب
الاتصالات	تخفيض التكاليف المهنية والعمالية، وحجم العمالة والمصاريف
البرمجيات	(غير ملموسة): تحسين استخدام الأصول، زيادة الرضا الوظيفي، تحسين الرقابة على الموارد واتخاذ القرارات، وتحسين التخطيط التنظيمي.
الخدمات	تحسين التشغيل والمرونة التنظيمية، تحسين رضا العميل.
الأفراد	تحسين دقة المعلومات وتوثيقها، تحسين صورة المؤسسة، تحسين التعليم التنظيمي.

المصدر: خوالد أبوبكر، ثلايجية نوة، (2012)، أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي بين المفاهيم النظرية والتطبيقات العملية في المؤسسة الاقتصادية، الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ودورها في صنع قرارات المؤسسة الاقتصادية، جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة، الجزائر، ص 09.

المبحث الثالث: النظم الخبيرة وتقييم الأداء بالمؤسسات الاقتصادية

1)- تقييم الأداء عن طريق النظم الخبيرة:

فيما يلي سوف نشرح كيف يمكن أن يظهر دور الأنظمة الخبيرة في كل مرحلة كوسيلة مساعدة في تفعيل عملية تقييم الأداء بالمؤسسات الاقتصادية:

أ)- المرحلة الأولى: تحديد ما يجب قياسه: تحتاج الإدارة العليا، وكذلك الإدارة التنفيذية إلى تحديد تلك الأنشطة والعمليات والنتائج المتحققة في التنفيذ الفعلي للإستراتيجيات والسياسات الواجب متابعتها وتقييمها، وأنها تحتاج أيضا أن تتأكد من أن هذه الأنشطة والعمليات والنتائج المتحققة يمكن أن تخضع إلى القياس بطريقة موضوعية ومقبولة ومتناسقة، والتركيز هنا يجب أن يكون على العناصر الأكثر أهمية في كل عملية أو نشاط سوف يتم إخضاعه للقياس (تلك العناصر المسؤولة عن النسبة الأكبر من التكلفة أو الإنفاق، أو المصدر الأساسي للمشكلات مثلا)، لذلك فإن

القياس يجب أن يتم على جميع الأنشطة أو العمليات الهامة أو الحرجة ،وبغض النظر عن الصعوبات التي يحتمل أن يتعرض لها. ومن هنا فإن دور الأنظمة الخبيرة يبرز من خلال توفير المعلومات اللازمة للمقيمين من أجل معرفة الجوانب التي ينبغي البدء فيها، والتي لا تحتاج لتأخير لضيق الوقت، كما تساهم كذلك في تحليل المعلومات عن حالة المؤسسة وعن كل جانب منها.

ب)- المرحلة الثانية: وضع معايير الأداء: يتم في هذه المرحلة من مراحل التقييم وضع المعايير التي سوف تستخدم في تقييم الأداء، حيث يتم مقارنة الأداء الفعلي بها، وهي تمثل في حقيقة الأمر الأهداف المخططة من قبل والمطلوب تحقيقها خلال فترة زمنية معينة، وعملية وضع المعايير تحتاج إلى إدراك دقيق لبيئة العمل الفعلية وإلى نوعية الأهداف أو النتائج المطلوب تحقيقها وقدرات العاملين وغيرها من الاعتبارات.

والأنظمة الخبيرة في هذه المرحلة تساعد في تحديد المعايير الأهم التي يجب التركيز عليها في التقييم، وهذا من خلال قاعدة المعارف المتراكمة التي تحويها هذه الأنظمة، كما أن نظامية الأنظمة الخبيرة في تبويب المعلومات من شأنه أن يساعد في الاختيار الدقيق للمعايير، وذلك من أجل الجمع بين كل أنواعها سواء ما تعلق بالمعايير المالية أو المعايير غير المالية وهذا ما يؤدي إلى شمولية التقييم.

ت)- المرحلة الثالثة: تقييم الأداء: يتم في هذه المرحلة مقارنة الأداء الفعلي مع المعايير المحددة (الأداء المخطط)، وعليه فإن هذه المرحلة تتضمن جانبين رئيسين هما:

- قياس النتائج الفعلية: بغرض تحديد الانحرافات عن المعايير الموضوعة؛

- توصيل المعلومات إلى مراكز المسؤولية حتى يمكن تحليل الانحرافات، واتخاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة في الوقت المناسب.

ويلزم القياس الجيد محاولة الإجابة على ثلاثة أسئلة هي:

- ماذا نقيس ؟ فالقياس يجب أن ينصب على الأنشطة أو النتائج الهامة؛

- كيف نقيس ؟ وتتعلق الإجابة بأسلوب ونطاق قياس الأداء، بمعنى هل سيتم قياس شامل للنتائج أم سيتم الاقتصار على بعضها (قياس جزئي)؛

- متى نقيس ؟ ويتعلق بتوقيت القيام بعملية القياس، وهل يجب أن تكون قبل أو أثناء أو بعد القيام بالنشاط.

وفي مرحلة التقييم يحتاج الأمر إلى الحصول على بيانات دقيقة تعكس النتائج الفعلية بصورة حقيقية، ومن هنا يتجلى دور الأنظمة الخبيرة في توفير هذه البيانات، حيث أن أهم عامل لنجاح هذه المرحلة هو توافر هذه البيانات بالكم والكيف المناسبين، وكذا السرعة في تحليلها لتحديد حجم الفجوات الحاصلة واتخاذ التدابير اللازمة حيالها، كما أن السرعة في التحليل في هذه المرحلة لها الدور البالغ لأنها تساعد القائمين بالتقييم في تحديد الإختلالات ومنه اتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة في أوانها، وهذا ما سنتطرق إليه في المرحلة الأخيرة من عملية تقييم الأداء.

ث)- المرحلة الر ابعة: أخذ الإجراءات التصحيحية: وتمثل المرحلة الأخيرة من دورة التقييم، وفيها يتم إعادة الأمور إلى مسارها الصحيح، وتعد هذه المرحلة أساسية وفعالة وبدونها تفقد العملية التقييمية مضمونها، وعادة ما تواجه

المؤسسة في هذه المرحلة مشكلتين وهما التعرف على أسباب الانحرافات ثم اختيار أنسب الطرق لعلاج هذه الانحرافات، إضافة إلى التأكد من نجاح تطبيق الإجراء التصحيحي.

إن نجاح هذه الخطوة متعلق بالمعلومات المتدفقة من المحيط الخارجي والداخلي، حيث تتيح هذه المعلومات إمكانية عرض مختلف البدائل التي تساعد في التصحيح. وبالتالي يمكن للأنظمة الخبيرة أن تساعد في هذه المرحلة، حيث توافر المعلومات عن المشكل المطروح(قاعدة الأحداث) يساهم في التعرف عن أسباب الخلل أو الفجوة، كما أن التحليل الدقيق لهذه المعلومات بالاعتماد على المعارف(قاعدة المعارف) وكذا الاستعانة بالبرامج من شأنه أن يساهم في الاختيار السريع والدقيق لطرق العلاج.

ومنه يمكن القول أن الجمع بين الأحداث والمعارف والاستعانة بالبرامج(عناصر الأنظمة الخبيرة)، يساعد كثيرا في الوصول إلى الحلول المتعلقة بالانحرافات في الأداء، هذا ما يؤدي إلى تحقيق النتائج المرجوة والرفع من مستويات الأداء.
تأسيسا على ما سبق، يمكن أن نستنتج مزايا استخدام الأنظمة الخبيرة في تقييم الأداء كما يلي:

- شمولية التقييم والجمع بين عناصر الأداء المالي وغير المالي؛

- توفير المعلومات في أوانها يساعد في كشف الإختلالات في وقتها واتخاذ الإجراءات التصحيحية ومنه توجيه الأداء نحو المسار الصحيح؛

- الاعتماد على البرامج في الحصول على البيانات ومعالجتها يساعد في ربح الوقت وتفادي ضياع الفرص البيئية؛

- آنية الإجراءات التصحيحية وهذا بسبب وجود المعلومات الكافية عن المشكل؛

- الحداثة في المعلومات وتماشيها مع كل المستجدات، وهذا راجع إلى نظام اليقظة الذي تطبقه المؤسسة والذي يساعد في الحصول على المعلومات في وقتها؛

- استخدام الأنظمة الخبيرة في التقييم يكون باستمرار (خاصية الاستمرارية)، لأنها تبقى ترافق مراحل عملية التقييم حتى تحقيقها للأهداف المسطرة؛

- التنظيم، وذلك لأنها تساعد في تنظيم المعلومات وكذا النتائج وتسهل قراءتها، وبالتالي يسهل كشف مصدر الخلل وكيفية تصحيحه (مزياني وبلاسكة، 2012، 9-11).

2)- دور النظم الخبيرة في عملية صنع القرار:

تلعب النظم الخبيرة دورا هاما في عملية صنع القرار، وسوف يظهر لنا هذا الدور من خلال المراحل التالية:

أ)- مرحلة الاستخبار(التحري) : تبدأ عملية اتخاذ القرارات عندما يدرك متخذ القرارات أن هناك حاجة لاتخاذ قرار معين، وبصفة عامة تظهر الحاجة إلى اتخاذ القرارات عندما تكون هناك مشكلة تحتاج إلى حل أو فرصة يجب اغتنامها، و يبدأ إدراك المشكلة عند اكتشاف انحرافات نتيجة عدم اتفاق الأداء المستهدف مع الأداء الفعلي. إن أهم ما تحتاجه مرحلة التحري (الاستخبار) عند البحث عن المشكلة هو مسح البيئة الداخلية والخارجية للمؤسسة،وهنا فإن نظم المعلومات المبنية على الحاسب الآلي يمكن أن تفيد صانع القرار في هذه الخطوة من خلال كم المعلومات الذي تم تخزينه سابقا.

وتلعب النظم الخبيرة في هذه المرحلة دورا مهما فهي تساعد صانع القرار في عملية تصنيف المشكلة من خلال تحديدها و تصنيفها وإظهار مدى خطورتها من خلال قاعدة المعرفة التي تعد أحد أبرز مكونات النظام الخبير.

ب)- مرحلة التصميم: يقوم متخذ القرار أثناء مرحلة التصميم، بتنمية بدائل الحلول الممكنة والتي يشتمل كل منها على مجموعة من التصرفات التي يجب القيام بها واختبار مدى جدوى تطبيقها لحل المشكلة، كما أنه عادة ما تستخدم الأساليب الكمية و أدوات التصميم المتاحة في بحوث العمليات، وبناء النماذج لأغراض التنبؤ بالنتائج المحتملة لكل بديل.

كما يفترض أثناء مرحلة التصميم توافر كل البيانات اللازمة لإجراء المزيد من التحليل، وبالتالي فمن المتوقع أن يشمل نظام المعلومات الذي يساند هذه المرحلة على نماذج للتخطيط، والتنبؤ، ومن تم فإن نظم دعم القرار يمكن أن توفر العديد من النماذج الرياضية والكمية التي تساعد في التعرف على بدائل الحلول المختلفة وتقييمها،كما أن النظم الخبيرة يمكن أن تساعد في إظهار بدائل الحل بالنسبة للمشكلات المعقدة، كما يمكن أن تسهم في إجراء عمليات التنبؤ بنواتج هذه البدائل.

ت)- مرحلة الاختيار: يواجه متخذ القرار في هذه المرحلة العديد من البدائل التي يجب أن يختار من بينها، كما يصبح البديل المختار هو القرار الذي يترتب عليه مجموعة من التصرفات و الأفعال.

وتقوم النظم الخبيرة في هذه المرحلة بتنمية بدائل الحلول وتقييمها و اقتراح الحل الملائم حيث يتوفر للنظم الخبيرة المنطق الذي يساعد على القيام بذلك، وتستخدم النظم الخبيرة غالبا في مجال الأعمال لتقديم النصح والمشورة، حيث لا تعد بديلا عن من يأخذ القرار نفسه.

ث)- مرحلة التنفيذ: في هذه المرحلة يتم وضع الحل الذي تم التوصل إليه موضع التنفيذ،حيث غالبا ما تتطلب هذه المرحلة إجراء تغيرات معينة يستلزمها هذا الحل مثل : إعادة تخصيص الموارد المالية المتاحة، تدريب العاملين، تغييرات تنظيمية. وكنتيجة، لأن تنفيذ القرار يتطلب إقناع الأطراف المشاركة وتلك التي سوف تقوم بالتنفيذ فإن الأمر يحتاج إلى عمليات اتصال بين العديد من الأطراف المعنية بالقرار ومن ثم يمكن استخدام نظم دعم القرار في إجراء هذه الاتصالات من خلال شبكات الحاسب الآلي، كما يمكن استخدام النظم الخبيرة في عمليات التفسير المصاحبة للقرار الذي تم صنعه حتى يسهل تنفيذه.(قنطاس، 2012، 10-11).

3)- دور الأنظمة الخبيرة في دعم أخذ القرار:

يرجع استعمال الأنظمة الخبيرة في المؤسسة للتحكم، ولتسيير تعقد الظواهر والمعارف بحيث كل مؤسسة تكون أمام معالجة إلى عدد كبير من القيود المعقدة حيث تبقى تعاني من تدفقات معتبرة للمعلومات منها ما تكون ناتجة عنها، ومنها ما يتعلق بالمحيط المتمثلة في الزبائن، الموردين، المنافسين... إلخ.

يعالج كل حجم من المعلومات بطريقة قليلة الفعالية، فيجب تحويل كثير من التقريبات إلى قليل من الاحتمالات بحيث تكون الأنظمة الخبيرة وسيلة فعالة بالمقارنة مع الإنسان، بمعنى نكون قادرين على القيام بتسلسل الاستدلالات الموجودة في الذاكرة حسب هدف معين ولكن بطريقة بطيئة بالمقارنة مع النظام الخبير، فيمكننا أن نطلب من النظام الخبير ثلاثة أشياء مهمة:

- تحديد التناقضات التي تكون بين الأفعال والاستدلالات والنتائج التي تصل إليها.

- الاستدلال بأفعال غير أكيدة وغير دقيقة والتي نرفق لها احتمالات.

- إعادة تسلسل الاستدلالات بعدد المرات التي نريد، من خلال تغيير بعض الوسائط لمعرفة درجة تأثيرها، وإدارة استدلالات أخرى بإجراء تغييرات في المسألة المطروحة.

كما يمكن للأنظمة الخبيرة حل مجموعة من المشاكل في التسيير حسب ما يلي:

أ)- التنبؤ: تشمل كل من التنبؤات الاقتصادية، السياسية، التسويقية، المالية.

ب)- التخطيط: ويتمثل في معالجة خطط التنمية والتطوير للوصول إلى الأهداف والاهتمام بمشاكل التخطيط قصير أو طويل الأجل في مجالات إدارة المشاريع وتطوير المنتجات والتخطيط المالي.

ت)- المر قبة: مراقبة ومقارنة المشاهدات بالمخططات والمعايير،أين تبدو حاسمة لبلوغ الهدف المرجو.

ث)- إزالة الأعطال: وفيها يتم وصف أساليب إزالة الأعطال والأسباب المسببة لها.

ويمكن أن تحصل المنظمات عن طريق اقتناء وتشغيل الأنظمة الخبيرة على المزايا التالية:

- توفير الخبرات النادرة وكذلك الخبرات المتميزة لدى الخبراء في مجال معين، ثم توفرها بشكل يسمح للآخرين باستخدامها بسهولة.

- زيادة الإنتاجية إذ أن الأنظمة الخبيرة تعمل بكيفية أسرع وأدق من العنصر البشري، وتستخدم هذه الأنظمة لتقليل الأخطاء أو القضاء عليها علاوة على تخفيض التكاليف وزيادة جودة المخرجات.

- إمكانية نقل المعرفة إلى أماكن متباعدة جغرافيا، فالأنظمة الخبيرة يمكن نقلها عبر الحدود الدولية خاصة للدول الفقيرة التي لا تستطيع أن تدفع للخبراء من العنصر البشري، فيمكن استخدام الأنظمة الخبيرة كأداة ووسائل تدريبية لتطوير خبرات العاملين أو مجموعة من العاملين في أي مؤسسة لتحويلهم إلى خبراء استشاريين، لأن هذه الأنظمة لها القدرة والإمكانية في تسيير خطوات اتخاذ القرار وتحليل المبدأ المنطقي الذي اعتمده الخبير لأخذ قرار ما. (ضياف وبلخضر، 14،2012).

كما تلعب نظم المعلومات الإستراتيجية دورا هاما ورئيسيا في توفير المعلومات الملائمة للإدارة الإستراتيجية،وذلك لأداء مهامها المختلفة سواء كانت هذه الوظائف تتمثل في القيام بعملية التخطيط الإستراتيجي أو اتخاذ القرارات بصفة خاصة،كما تهتم هذه النظم بإدخال العديد من التحسينات التكنولوجية على العديد من المنتجات و الخامات والإمكانيات التي تمنح المؤسسة ميزة إستراتيجية، و تنافسية سواء على مستوى السوق المحلي أو العالمي.

خاتمة:

لقد أصبحت الأنظمة الخبيرة ضرورة ملحة في كل أنواع المؤسسات الاقتصادية لأجل تفعيل عملية تقييم الأداء هذا من جهة، ومن جهة أخرى بسبب منحها للمؤسسة فرص إستراتيجية لأن هذه الأنظمة تقوم على معلومات أو ما يصطلح عليها

بالموارد الإستراتيجية، تجعل المؤسسة تعتمد قرارات إستراتيجية فعالة لأن من مهام الأنظمة الخبيرة صنع و دعم كل من عمليات أخذ القرار الصائب، والميزة الإستراتيجية للمؤسسات الاقتصادية.

وبالنسبة لاعتماد أنظمة الذكاء الاصطناعي وخصوصا النظم الخبيرة فما زال يعرف تأخرا كبيرا في العديد من المؤسسات الاقتصادية (خصوصا مؤسسات الدول النامية)، وضمن هذا الصدد نورد في الأخير مجموعة من المقترحات الهامة التي من شأنها دعم تبني أنظمة الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة في المؤسسات الاقتصادية:

- تحفيز اعتماد كل أنواع الأنظمة الخبيرة بوظائف المؤسسات الاقتصادية دون استثناء، و حتى بالعمليات المتعلقة بصنع ودعم القرارات الإستراتيجية.

- محاولة تفعيل عقود الشراكة مع خبراء في مجال الأنظمة الخبيرة للاستفادة من أبحاثهم في معالجة مشاكل المؤسسات الاقتصادية، وفي تحسين مستوى العمال لأجل تمكنهم من التسيير الجيد لهذه الأنظمة وتحضيرهم لمواكبة التطورات التي يشهدها عالم الذكاء الاصطناعي.

- محاولة الاستفادة من تجارب الدول الرائدة في مجالي تطبيقات الذكاء الاصطناعي عموما والنظم الخبيرة خصوصا.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

- إبراهيم سلطان، (2000)، نظم المعلومات الإدارية: مدخل إداري، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر.
- آل سليمان مبارك بن سعد، (2010)، مقدمة عن النظم الخبيرة و خطوات تصميمها، الندوة العلمية حول النظم الخبيرة في مكافحة الحرائق في المنشآت المدنية، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض، السعودية.
- الصعيدي إبراهيم أحمد، عوض سمير شحاته، (2000)، نظم المعلومات المحاسبية المتقدمة، الدار الهندسية، القاهرة، مصر.
- حنينة إيمان، (بدون سنة نشر)، الأنظمة الخبيرة، مقال متاح على الموقع الالكتروني: http://mentouri.ibda3.org، تاريخ الاطلاع: 2019/03/12.
- خبابة عبد الله، جباري عبد الوهاب، (2010)، النظم الخبيرة و نظم دعم القرار كمدخل لاتخاذ القرار في المؤسسة، مقال متاح على الموقع الالكتروني: http://iefpedia.com/arab/wp-content/uploads/pdf، تاريخ الاطلاع: 2019/03/22.
- خوالد أبوبكر، ثلايجية نوة، (2012)، أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي بين المفاهيم النظرية والتطبيقات العملية في المؤسسة الاقتصادية، الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ودورها في صنع قرارات المؤسسة الاقتصادية، جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة، الجزائر.
- دادي عدون ناصر، (1998)، اقتصاد المؤسسة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر.
- درحمون هلال، (2005)، المحاسبة التحليلية نظام معلومات لتسيير والمساعدة على اتخاذ القرار في المؤسسة الاقتصادية، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية ،تخصص: نقود و مالية، جامعة الجزائر، الجزائر.

- شلابي عمار، بونور جهاد، (2012)، الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة، الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ودورها في صنع قرارات المؤسسة الاقتصادية، جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة، الجزائر.

- صخري عمر، (1993)، اقتصاد المؤسسة، ط2، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر.

- صلاح الدين عثمان مهدي، (2012)، استخدام الأنظمة الخبيرة كمدخل لتطوير أداء المدقق الخارجي، أطروحة دكتوراه في إدارة الأعمال، جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

- ضياف علية، بلخضر مسعودة، (2012)، نظم دعم القرار والأنظمة الخبيرة في خدمة منظمات الأعمال، الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ودورها في صنع قرارات المؤسسة الاقتصادية، جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة، الجزائر.

- عرباجي إسماعيل، (1999).اقتصاد المؤسسة، ط2، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر.

- قنطاس عبلة، (2012)، النظم الخبيرة كمدخل لعملية صنع القرار في المؤسسة، الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ودورها في صنع قرارات المؤسسة الاقتصادية، جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة، الجزائر.

- مزياني نور الدين، بلاسكة صالح، (2012)، مساهمة الأنظمة الخبيرة في تقييم أداء المؤسسة، الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ودورها في صنع قرارات المؤسسة الاقتصادية، جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة، الجزائر.

- ياسين سعد غالب، (2007)، نظم المعلومات الإدارية، ط1، دار اليازوري، عمان، الأردن.

المراجع الأجنبية:

- Lasary, (2001), La Comptabilité Analytique, Imprimere Es-Salem, Alger, Algerie.

استخدام الخوارزميات الجينية كإحدى تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجالي الاقتصاد وإدارة الأعمال

د. سهام العايب
جامعة جيجل – الجزائر

الملخص:
نظرا للتطور السريع الذي يشهده عالمنا المعاصر والذي زاد من تعقيد النظم لتلبية حاجات المجتمع الملحة والوصول إلى نظم ذات أداء وموثوقية عاليتين، فقد زاد الاهتمام بعلم الذكاء الاصطناعي لما أثبته من فعالية في معالجة العديد من القضايا والمسائل في شتى الميادين.
وتعتبر الخوارزميات الجينية إحدى النظم الخبيرة التي يقوم علىها الذكاء الاصطناعي، كما أن الدافع المستمر لتحسين أداء هذه النظم، جعل من الخوارزميات الجينية حلا مغرياً وجذاباً من أجل حل بعض مسائل الأمثلة التي لم يكن من الممكن حلها بزمن معقول باستخدام بقية الطرق التقليدية السائدة.
لهذا سنحاول من خلال هذا البحث إبراز مختلف تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحديثة في مجالي الاقتصاد وإدارة الأعمال، وبالتحديد تقنية الخوارزميات الجينية.

الكلمات المفتاحية:
الذكاء الاصطناعي، منظمات الأعمال، النظم الخبيرة، الخوارزميات الجينية.

Abstract:
Due to the rapid development of our modern world, which has complicated the systems to meet the pressing needs of society and access to systems of high performance and reliability, the interest in artificial intelligence has increased because of its proven effectiveness in addressing many issues in various fields.

Genetic algorithms are one of the expert systems on which artificial intelligence is based, and the constant drive to improve the performance of these systems has made genetic algorithms attractive to solve some of the questions of examples that could not be solved in a reasonable time using the rest of the conventional methods.

In this research, we will attempt to highlight the application of modern artificial intelligence in the fields of economics and business, specifically the technique of genetic algorithms.

Keywords:
Artificial Intelligence, Business Organizations, Expert Systems, Genetic Algorithms.

مقدمة:

في محاولة لاتخاذ القرار المناسب يسعى المسيرون عادة لدراسة البيانات والمعلومات المتعلقة بالمشكل المدروس، والتي تكون عادة بكميات هائلة مما يجعل العقل البشري عاجزا أمام حصرها ودراستها بصفة دقيقة مما يستوجب اللجوء إلى الاستعانة بالأنظمة الذكية المساعدة على اتخاذ القرار أو ما يعرف بالذكاء الاصطناعي بمختلف ميادينه، فعند استخدام هذا العلم لتطوير الأنظمة الحديثة لاتخاذ القرار يتم تخزين الملايين من المعلومات داخل الحاسب لتكوين قاعدة بيانات رئيسية له مثل ما تخزن المعلومات داخل العقل البشري من خلال التعلم والخبرات التي يكتسبها يوميا، ثم بعد ذلك تطور برامج خاصة ليستطيع الحاسب استخدامها في التعامل مع هذه البيانات واستخدامها بطريقة منطقية في حل المشكلات اللازمة لصنع القرار، وقد نجح العلماء حتى الآن في تطوير العديد من النماذج المعقدة من نظم الذكاء الاصطناعي ومازالت هذه النماذج تحت التطوير ويتم تحديثها يوما بعد يوم.

والذكاء الاصطناعي مبني على أسس مستنبطة من الطبيعة ومحاكاة لطبيعة الذكاء البشري، فإذا كان الذكاء الاصطناعي يسعى لخلق جيل جديد من الحاسبات الذكية التي يمكن برمجتها لانجاز الكثير من المهام التي تحتاج إلى قدرة عالية من الاستنتاج والاستنباط والإدراك، فإن هذه الصفات هي صفات العقل البشري وتندرج ضمن قائمة السلوكات الذكية له. كما نجد أن أبرز تقنيات أو نماذج الذكاء الاصطناعي مستوحاة من الإنسان والطبيعة، فنجد الشبكات العصبونية الاصطناعية التي طورت على أسس عمل الشبكات العصبونية البشرية، وكذا الخوارزميات الجينية التي استلهمت من فكرة تطور الجينات الوراثية والكروموزومات، نجد أيضا النماذج التي تحاكي سلوكات النمل وكذا الأسماك وغيرها من الأمثلة العديدة.

انطلاقا مما سبق، سنحاول من خلال هذه الورقة البحثية الوقوف على أهم الاستخدامات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي وكذا النظم الخبيرة التي يقوم عليها بصفة عامة والخوارزميات الجينية كإحدى أبرز هذه النظم بصفة خاصة في مجالي الاقتصاد وإدارة الأعمال، وذلك انطلاقا من السؤال الرئيسي التالي:

- **فيما تتمثل أبرز استخدامات الخوارزميات الجينية في مجالي الاقتصاد وإدارة الأعمال ؟**

للإجابة على هذا السؤال قسمنا بحثنا هذا إلى مجموعة العناصر التالية:

- ماهية الذكاء الاصطناعي.
- النظم الخبيرة.
- الخوارزميات الجينية.
- استخدامات الخوارزميات الجينية في مجالي الاقتصاد وإدارة الأعمال.

وستتم معالجة موضوع هذه الورقة البحثية من خلال اعتماد الأسلوب الوصفي كمنهج أساسي لهذه الدراسة والاستعانة بمختلف الدراسات والأبحاث السابقة.

أولا: ماهية الذكاء الاصطناعي:

الذكاء الاصطناعي هو قدرة الآلة على محاكاة العقل البشري وطريقة عمله، مثل قدرته على التفكير، والاكتشاف والاستفادة من التجارب السابقة، ومنذ التطوّر الذي شهده الحاسوب في منتصف القرن العشرين، تمَّ اكتشاف أنَّ الحاسوب باستطاعته القيام بمهمات أكثر تعقيداً مما اعتقدنا، حيث يمكنه اكتشاف الإثباتات للنظريات الرياضية المعقدة بالإضافة لقدرته على لعب الشطرنج بمهارة كبيرة، ومع ذلك بالرغم من إيجابياته الكثيرة من سرعة في المعالجة وسعة تخزينية عالية إلا أنه للآن لا يوجد أي برنامج باستطاعته مجاراة مرونة العقل البشري خصوصاً فيما يتعلق بقيامه بالمهمات التي تتطلب الاستنتاجات اليومية التلقائية لما يتم التعرض له. من ناحية أخرى هناك بعض التطبيقات التي استطاعت أن تضاهي مستوى أداء الخبراء والمحترفين بالقيام بمهمات محددة، ومن هذه التطبيقات المحدودة التي استطاع الذكاء الاصطناعي القيام بها هي التشخيص الطبي،محركات بحث الحاسوب وقدرته على التعرف على الصوت والكتابة اليدوية.

1- تعريف الذكاء الاصطناعي:

اعتقد الكثيرين أن الفلسفة هي العامل الرئيسي الذي يعتمد عليه الذكاء الاصطناعي في فهم وتحليل الأمور واتخاذ القرارات المناسبة بناء علي ذلك، العالم الأمريكي David Deutsch أقر بأن الفلسفة تحمل الحل للوصول إلي مرحلة من الذكاء الاصطناعي تحاكي تلك المتواجدة في العقل البشري أو ما يعرف بـ AGI، الأمر الذي يري البعض أنه بعيد عن الواقع في الوقت الحالي ولسنوات قادمة لأن العلم الحديث لم يتوصل لفهم كامل لطريقة عمل العقل البشري مع كل التطور التكنولوجي المتواجد حاليا، البعض الأخر يرفض فكرة التطور الكبير للذكاء الاصطناعي ويري أنه يجب أن يقف عند حد معين حتى لا يسبب خطرا علي الجنس البشري.

ويرى البعض أن المقدمة الأولى لعلم الذكاء الاصطناعي قد مهد لها الفيلسوف الانجليزي Thomas Hobbes في سنوات 1650 عندما اعتبر أن الفكر يتكون من عملية رمزية وان كل شيء في الحياة يمكن تمثيله رياضيا، ما قاد مباشرة لمفهوم الآلة يمكنها محاكاة التفكير البشري بالاستعانة بعمليات رياضية ورموز خارجية، وتعود صياغة مصطلح الذكاء الاصطناعي إلى John Mc Carthy سنة 1956.

وعرفت فترة 1952-1969 بالتطبيقات الناجحة وشهدت توقعات وآمال كبيرة حول هذا الميدان فقد تمكن فيها العلماء من تصميم عدد كبير من البرامج والأنظمة، ومن بينها نجد ما قام به كثل من Newell و Simons من تقديم نموذج لحل المشكلات سمي بـ General Problem Solver (GPS) ، كما قدم Herbert Gelernter سنة 1956 نموذجا سمي ب Geometry Theorem Solver بإمكانه البرهان على صحة بعض النظريات الصعبة لمساعدة طلبة الرياضيات، وتوالت الاكتشافات بمجال الروبوتات والشبكات العصبية، إلا أنه بعد فترة قصيرة بدأت تتوالى خيبات الأمل واتضح أن التوقعات الأولى قد فاقت الواقع وأن الوضع أعقد مما كان يتصوره الباحثون،نتيجة الصعوبات والعوائق التي بدأت تواجه المصممين، والبداية كانت مع برامج الترجمة التي أظهرت ضعفا وعدم قدرة على تقديم ترجمة دقيقة نتيجة لغياب المعرفة الكاملة بالمواضيع العامة، الأمر الذي أوقف تمويل هذه البرامج، وانتقلت العدوى فيما بعد لبرامج أخرى عند التطبيق، ليتمكن كل من Minsky and Papert سنة 1976 من إثبات ضعف الشبكات العصبية بطبقة واحدة الأمر الذي أدخل شكوكا وتساؤلات كثيرة حول هذا المجال الجديد بل دفع للتخلي عن هذا الفرع من حقل الذكاء الاصطناعي .

أما العودة القوية لهذا المجال سجلت مع بناء أول نموذج خبير Dendral صمم لحل مشكلة استنتاج التركيب الجزئي للكتل، والذي اتبع بعدة أنظمة خبيرة طبقت في مجالات مختلفة .واعتبرت الفترة ما بين 1985 و 1995 العصر الذهبي لهذا الوافد الجديد، أين تميز بتجسيد ومحاكاة كم هائل من الأنظمة مع عودة الشبكات العصبية الاصطناعية للظهور، وانفجار كبير في عدد التقنيات والبرامج التي تعد من أنظمة الذكاء الاصطناعي الحديثة، وتوالت منذ سنة 1995 التطبيقات الناجحة لتكملة المسار الطويل من الأبحاث والاكتشافات. هذا العلم الحديث اعتبره البعض في البداية فرعا من التصميم الهندسي، واعتبره البعض الأخر نظاما لمحاكاة التفكير البشري، وعليه يمكننا تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه: نظام يتعلق بتصميم وتطبيق الخوارزميات للتحليل والتعلم من تفسير البيانات ، فهو ينسق وينظم عدة تقنيات للتعلم، اكتشاف الأشكال، المنطق ونظريات الاحتمال، وهو يبحث عن كيفية تطوير تكنولوجيا الحواسيب حتى يصبح بمقدورها القيام بتصرفات شبيهة بتلك التي يقوم بها الكائن البشري مع إكمال الواجبات الفيزيائية أي محاكاة الخبرة البشرية واتخاذ القرار. (عادل، 2005، 43)

كما عرف Dan W Patterson الذكاء الاصطناعي على أنه نوع من فروع علم الحاسبات الذي يهتم بدراسة وتكوين منظومات حاسوبية تظهر بعض صيغ الذكاء وهذه المنظومات لها القابلية لاستنتاجات مفيدة جدا حول المشكلة الموضوعة كما تستطيع هذه المنظومات فهم اللات الطبيعية أو فهم الإدراك الحي وغيرها من الإمكانيات التي تحتاج إلى ذكاء متى ما نفذت من قبل الإنسان. (جباري، 2017، 122)

كما يعرف كذلك أنه قدرة برنامج الحاسوب على حل مسألة ما أو اتخاذ قرار في موقف ما بناء على وصف لهذا الموقف.

وإجمالا يعتبر الذكاء الاصطناعي ذلك العلم الذي يهتم بصنع آلات ذكية تتصرف كما هو متوقع من الإنسان أن يتصرف، ويتطرق الذكاء الاصطناعي إلى المجالات التالية:

- اللغة الطبيعية.
- الإنسان الآلي (الروبوت)، فالروبوت يُعد من إحدى المجالات التي دخل فيها الذكاء الاصطناعيّ، حيث إنّ الروبوت هو جهاز ميكانيكيّ مصمّم لأداء الأعمال التي يقوم بها الإنسان بشكل عام، وقد أدّى اختراع الروبوتات الحديثة إلى ظهور الأجهزة والآلات التي لا حصر لها، والتي تحلّ محل عمل الأفراد. من الجدير بالذكر أنّ معظم الروبوتات مبنيّة على برمجيّات للعمل بشكل مستقل عن السيطرة البشريّة المباشرة، ويُستخدم المصطلح أيضاً للمركَبات وغيرها من الآلات التي يتمّ التحكّم بها عن بعد من قبل المشغّل البشري.
- التعرف على الكلام.
- الشبكات العصبية الاصطناعية.
- الأنظمة الخبيرة.

2- تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

دخل الذكاء الاصطناعيّ في تطبيقات ومجالات لا حدود لها، ومن هذه المجالات: (Smith , 2005, 78)

- تطوير التطبيقات الحاسوبيّة في التشخيص الطبيّ في العيادات والمستشفيات، فقد تم استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة السجلات الطبية للمرضى ومعرفة التاريخ المرضي لهم كونها الخطوة الأولى في الرعاية الطبية، بالإضافة لاستعماله بتحليل نتيجة الفحوصات المختلفة بسرعة وأكثر دقة، كما بإمكانه تحليل الملاحظات الموجودة في التقارير الطبية والتي على أساسها يتم اختيار المجرى الأصح للعلاج، أيضاً لا يستغنى عن

استخدام هذه التقنيات في مراقبة وضع المريض ومدى تجاوبه للعلاج بين الزيارات المتكررة للطبيب كممرضة رقمية. كما قامت العديد من منظمات الصحة بإنشاء تطبيق (AiCure app) لمراقبة استخدام المريض للعلاج، حيث يتم توصيل كاميرا الويب مع الهواتف الذكية للتأكد من أخذ المريض للجرعة الدوائية ومراقبة تطوّر الوضع الصحّي لهم.

- تطوير آلية البحث على جهاز الحاسوب عبر الإنترنت.
- تطوير أنظمة تداول الأسهم.
- تطوير المحاكاة المعرفيّة، وذلك باستخدام أجهزة الكمبيوتر لاختبار النظريات حول كيفية عمل العقل البشريّ والوظائف التي يقوم بها كالتعرّف على الوجوه المألوفة وتفعيل الذاكرة.
- اختراع المركبات والطائرات التي يمكن أن تعمل وحدها من دون قائد.
- تطوير ألعاب الفيديو فأصبحت مفصّلة وتحاكي الواقع بشكل أكبر من الألعاب القديمة.
- تطوير تطبيقات تعلّم اللغات المختلفة، من خلال الرد على بعض الأسئلة بإجابات مبرمجة مسبقاً.

ثانيا: الأنظمة الخبيرة:

تعتبر النظم الخبيرة احد تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في مجال الإدارة، فهي تعتمد على أدوات الذكاء الاصطناعي في حفظ الخبرات البشرية النادرة ومحاكاتها وذلك بالسرعة والدقة والقدرة العالية على تخزين كم هائل من المعلومات والمعارف التي تستخدمها بكفاءة في تحديد المشاكل وتشخيصها وبعدها اتخاذ القرارات المناسبة.

الفكرة التي تقوم عليها الأنظمة الخبيرة قديمة المنشأ حيث تشير الدراسات إلى أن التعبير عن المعرفة يعود إلى القرن السابع عشر وبالضبط إلى الحضارة المصرية القديمة أين وجدت وثائق طبية تتضمن ملاحظات معبر عنها بنفس الآلية التي يتم التعبير فيها عن المعرفة في النظام الخبير، واستمرت الفكرة لكن بأدوات مغايرة فرضها التطور المعلوماتي فيما بعد، ولعل أول تجسيد حقيقي لها بدأ مع أول نظام خبير طوره Edward Freigenbaum نهاية الستينات تحت اسم DENDRAL والذي صمم لمحاكاة عمل الخبير الكيميائي في ميدان التحليل الجزيئي للكتل، لتستمر الدراسات فيما بعد مع تصميم نموذج خبير آخر يحمل اسم MYCIN سنة 1976 لتشخيص الأمراض المعدية وكانت نتائجه تفوق توقعات الخبراء الذين صمموه، وفي نفس السنة 1976 يتم تسويق نظام خبير عرف باسم PROSPECTOR لمساعدة الجيولوجيين على اكتشاف المواقع المحتملة للاستغلال المعدني. (عادل، 2005، 84).

وخلال سنوات الثمانينات بقي الاهتمام منصبا على ميدان الأنظمة الخبيرة لكن عرفت أيضا اهتماما كبيرا بلغة البرمجة، وهو ما أدى إلى تراجع دور النظم الخبيرة قليلا خصوصا مع عودة الشبكات العصبية إلى مخابر البحث، لكن استخدام منطق المبهمات لـ Zedah نعش هذا المجال الذي عاد من جديد وبقوة.

1- مفهوم الأنظمة الخبيرة:

يعرف النظام الخبير على أنه برنامج حاسوبي يحاكي عملية تفكير الإنسان الخبير لدى حل مسألة محددة في مجال معين، وهو كذلك برنامج يحاول تقليد سلوك الفرد الخبير بالاستعانة بمجموعة من قواعد الاستدلال مهيكلة في إطار معرفة خاص يسمى بمجال الخبرة، أي أن النظام الخبير يستعين بعدة أدوات يمكن تلخيصها فيما يلي: (Smith, 2005, 91)

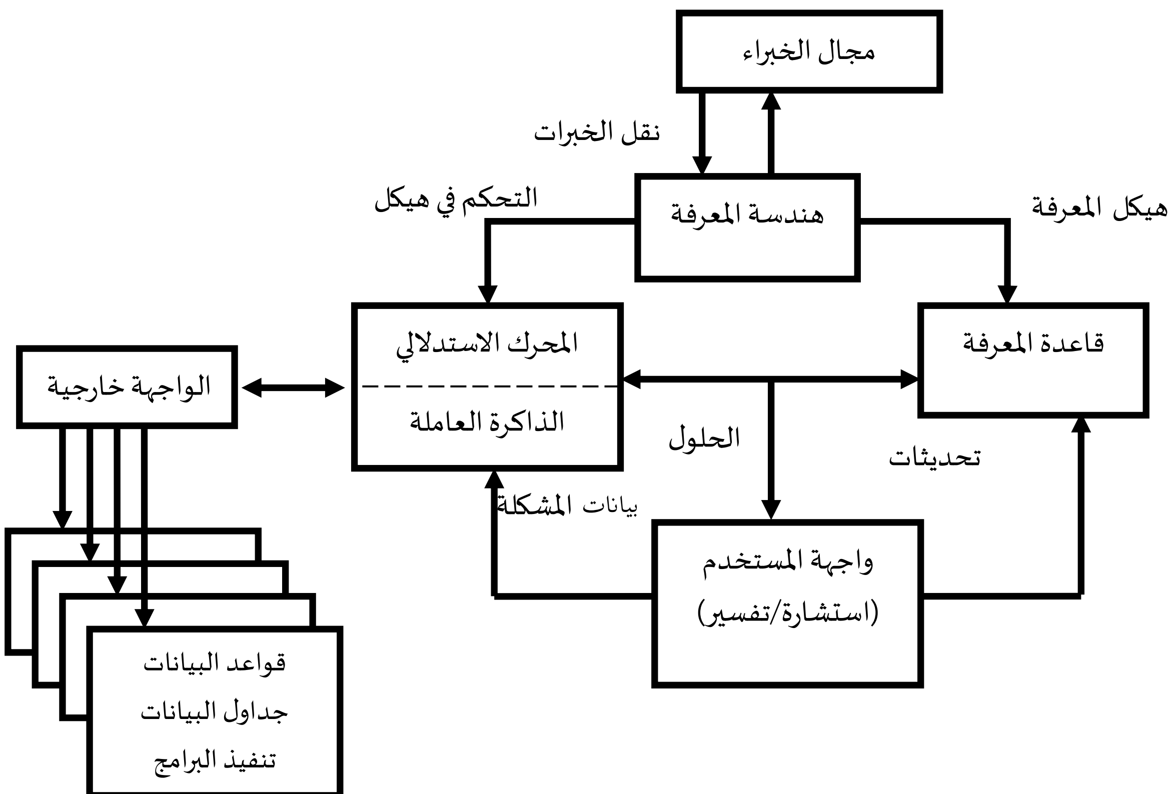
أ- **المعرفة:** أو ما يسمى بقاعدة المعرفة وتضم جميع البيانات والمعلومات المرتبطة بشكل خاص بالمسألة محل المعالجة وتختلف قاعدة البيانات العادية في انه وعلى عكس قاعدة البيانات قاعدة المعرفة تتضمن معلومات بديهية تجريبية وحسية في حين تخلو قاعدة البيانات من هذا النوع من المعلومات.

ب- **محرك الاستدلال:** هو ميكانيزم لتصفح صحة القواعد التوجيهية واستنتاج طريقة التفكير في النظام الخبير ، هذا المحرك ما هو إلا برنامج حاسوبي يتفحص المعلومات في قاعدة المعرفة من أجل الوصول إلى استنتاجات حول المسألة المطروحة.

ت- **المستخدم:** يقصد به اتصال البرنامج مع مستخدميه فإذا كان المتصل بالبرنامج هو المستخدم النهائي الذي يبحث عن حل المسألة المطروحة، فمن الطبيعي أن يكون الاتصال للاستشارة، في حين أن الاتصال مع البرنامج بهدف التعلم نجده يرتبط في الغالب بالطلبة. كما يرتبط البرنامج مع أطراف خارجية أخرى فقد يتصل مع من يسمى بمهندس المعرفة من أجل إجراء تعديلات على البرنامج.

وبصورة أكثر تفصيلا يمكن توضيح مكونات النظم الخبيرة بالشكل التالي:

الشكل (01): مكونات النظم الخبيرة



المصدر: منصوري رقية، (2012) النظم الخبيرة كمدخل لاتخاذ القرار في المؤسسة، الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي و دورها في صنع قرارات المؤسسة الاقتصادية، جامعة سكيكدة، الجزائر، ص 07.

2- **أهمية النظم الخبيرة:**

النظم الخبيرة لها العديد من التطبيقات وفي مختلف المجالات، فمنها ما يختص في إدارة ومراقبة الإنتاج وتسييره في الورشات، كما أن هناك نظم خبيرة تستخدم في شبكات التوزيع، وأخرى تستخدم لتقييم المردودية المالية للمنظمات وتحديد المخاطر واقتراح الحلول، إضافة إلى وجود نظم لمعالجة المعلومات المحاسبية في المصارف وأخرى في مجال التأمين وتحليل القوائم المالية والاستشارات الضريبية وإدارة المخزون ... وغيرها، وعلى العموم تكمن أهمية النظم الخبيرة في: (بحبوح وريشة، 2007، 107)

- المشاركة في صياغة الرؤيا الإستراتيجية للمنظمة.
- دعم عملية صياغة رسالة ومهمة المنظمة عن طريق تحديد أنواع الأنشطة الجوهرية وتقديم معلومات عن الأسواق المستهدفة.
- المساعدة في اختيار إستراتيجية الأعمال الشاملة من بين الاستراتيجيات المتاحة.
- تقديم الحلول المبنية على المعرفة والخبرة للمشاكل المعقدة في زمن قياسي مع المقدرة على النظر إلى المشكلة من زوايا متعددة.
- القدرة على التعامل مع المعلومات الرمزية مثل الرسومات الهندسية واستخلاص النتائج من هذه الرسومات، كما تجعل الخبرة والكفاءة النادرة متاحة بشكل أكبر داخل الهيئة ومن ثم فهي تساعد الخبراء العاملين في إحراز نتائج تتسم بالخبرة كما تتيح لهم التفرغ للأنشطة والأعمال الأخرى.

ثالثا: الخوارزميات الجينية:

بعد أن تناولنا في النقاط السابقة مختلف المفاهيم المتعلقة بالذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة، وعرفنا الأهمية المتزايدة لهذا الحقل المعرفي في شتى المجالات وتطبيقاته الغير المتناهية في كل التخصصات، سنحاول في هذه النقطة التركيز على إحدى الطرق أو التقنيات المستخدمة في بناء النظم الخبيرة ومختلف برامج الذكاء الاصطناعي، والمتمثلة في الخوارزميات الجينية.

1- تعريف الخوارزمية الجينية:

تعرف الخوارزمية الجينية بأنها خوارزمية ذكية يمكن استخدامها لإيجاد حل المسائل المعقدة وتحسينها والتي تدخل في العديد من المجالات ، وتعد الخوارزمية الجينية من طرائق البحث الكفوءة المعتمدة على مبادئ الاختيار الطبيعي وعلم الوراثة ابتكرها العالم جون هولاند John Holland عام 1975 في جامعة Michigan، وقد نشر بحوثا عديدة في هذا المجال وكان الهدف الأساسي منها بناء العديد من الخوارزميات والبرمجيات والأنظمة وتحسينها.

تطبق الخوارزمية الجينية بنجاح لإيجاد الحل المقبول (القريب إلى المثالي)في المسائل المتعلقة بالعلوم ومنها العلوم الطبية والهندسية، ذلك أنها اختصرت كثيرا من الزمن والجهد لدى مصممي الأنظمة والبرامج، وذلك من خلال إيجادها خوارزمية عامة يعتمد عليها في حل مختلف أنواع المسائل بدلا من بناء خوارزمية خاصة لكل مسألة مع مراعاة التغيرات اللازمة التي تتناسب مع خصوصية كل مسألة من حيث الحجم ونوع البيانات المستخدمة وطبيعة دالة الهدف والقيود لكل مسألة.(Sadaf and Ghodrati, 2015, 4)

وبالتالي فالخوارزميات الجينية تكون مفيدة عندما يكون:

- فضاء البحث كبير جدا ومعقد إلى حد ما وغير مفهوم بشكل واضح.
- المعلومات أو المعرفة في المجال المدروس نادرة، أو أنه من الصعب ترميز خبرة الخبير في المجال المدروس بهدف تضييق فضاء البحث.
- لا توجد طرق تحليل رياضي معروفة لحل المسألة.
- فشل الطرق التقليدية في حل المسألة.

وعلى العموم تطبق الخوارزميات الجينية في عدد كبير من المجالات: العلمية، المسائل الهندسية، مجال الأعمال والألعاب وكذا الروبوتات والآلات، ...، وغيرها، ومن أبرز هذه المجالات نذكر : (شتيت، 2004، 06)

أ- مسائل الأمثلية بشكل عام:

بما فيها الأمثلة العددية والحسابية مثل مسألة البائع المتجول، TSP، التصميم الصناعي مثل مسألة آلة تقطيع الخشب، جدولة الأعمال، أمثلة جودة الصوت و الفيديو، ...، وغيرها.

ب- البرمجة الأوتوماتيكية:

حيث تم استخدام الخوارزميات الجينية لتطوير برامج حاسوبية بهدف تنفيذ مهام محددة ،ولتصميم بنى حاسوبية أخرى ،مثل شبكات الفرز Sorting Network .

ت- تعليم الروبوتات والآلات:

تم استخدام الخوارزميات الجينية في كثير من تطبيقات التعلم التلقائي Machine –Learning ومن ضمنها التصنيف Classification، و التنبأ Prediction .وقد تم استخدام الخوارزميات الجينية أيضا في تصميم الشبكات العصبونية Neural Networks Design.

ث- النماذج الاقتصادية Economic Models

تم استخدام الخوارزميات الجينية لنمذجة آليات ابتكار وتطوير استراتيجيات المزايدة. وفي مجال نشوء الأسواق الاقتصادية Emergence of Economic Markets .

ج- التفاعل بين التطور والتعلم:

حيث تم استخدامها لدراسية التأثير المتبادل بين تعلم الأفراد وتطور الأنواع.

ح- نماذج للأنظمة الاجتماعية:

تم استخدامها لدراسة جوانب تطور النظم الاجتماعية، مثل تطور التعاون Evolution of Cooperation و تطور سلوك القافلة لدى النمل Trail-Following Behavior In Ants ، الاتصال Evolution Of Communication ، والكثير الكثير من المجالات التي استخدمت فيها الخوارزميات الجينية.

2- طريقة عمل الخوارزميات الجينية:

ترتكز الخوارزميات الجينية على مجموعة من الخطوات الأساسية لصياغة الحل الأمثل لمسألة معينة وتعتبر ثابتة لمختلف المسائل ولكل التطبيقات ويكون الاختلاف في صياغة كل خطوة من الخطوات وتطبيقها حسب المسألة أو مجال تطبيقها، إن خطوات هذه الخوارزمية مترابطة مع بعضها ولا يمكن تطبيق هذه الخوارزمية على أية مسألة ما لم تطبق

جميع هذه الخطوات وإلا تفقد الخوارزمية قيمتها وفعاليتها في إيجاد وتحسين الحل، وتتضمن خطوات عمل الخوارزمية العناصر التالية: (Misra, 2013, 125)

أ- البداية (Start): وتتمثل في توليد مجتمع عشوائي من الكروموزمات أو بعبارة أخرى إيجاد حلول مناسبة للمسألة.

ب- دالة الصلاحية (Fitness function): هي تحويل دالة الهدف إلى دالة مناسبة للحل في الخوارزميات الجينية.

ت- مجتمع جديد (New Population): وتتمثل في توليد جيل جديد بتكرار الخطوات الآتية إلى أن يكتمل الجيل وتتضمن:

- **الاختيار (Selection):** يتم اختيار إثنين من الكروموزومات من المجتمع الابتدائي بالاعتماد على دالة الصلاحية (أفضل القيم التي لها فرص اكبر للاختيار) وفق ما يلي:

$$p_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$$

حيث تمثل fi *دالة الصلاحية للفرد* i و n حجم مجتمع الكروموزمات ، في كل مرة يتم تحديد كروموزوم واحد للمجتمع الجديد، ويتحقق ذلك من خلال توليد عدد عشوائي r محصور في المجال 0-1، فإذا كان $r \leq p_i$ يتم اختيار الكروموزوم الأول وإلا يتم الاختيار بحيث يكون الاحتمال محصورا وفق $p_{i-1} \leq r \leq p_i$

- **التصالب الإبدالي (crossover):** هو إجراء إحدى عمليات التصالب للحصول على الذرية ويكون بين كروموزمين أي بين حلين مبدأيين للحصول على حل آخر.

- **الطفرة (Mutation):** وذلك باحتمال وجود الطفرة يتم عمل الطفرة للسلف الجديد بموقع معين في الكروموزوم وتجرى بين الجينات في الكروموزوم الواحد.

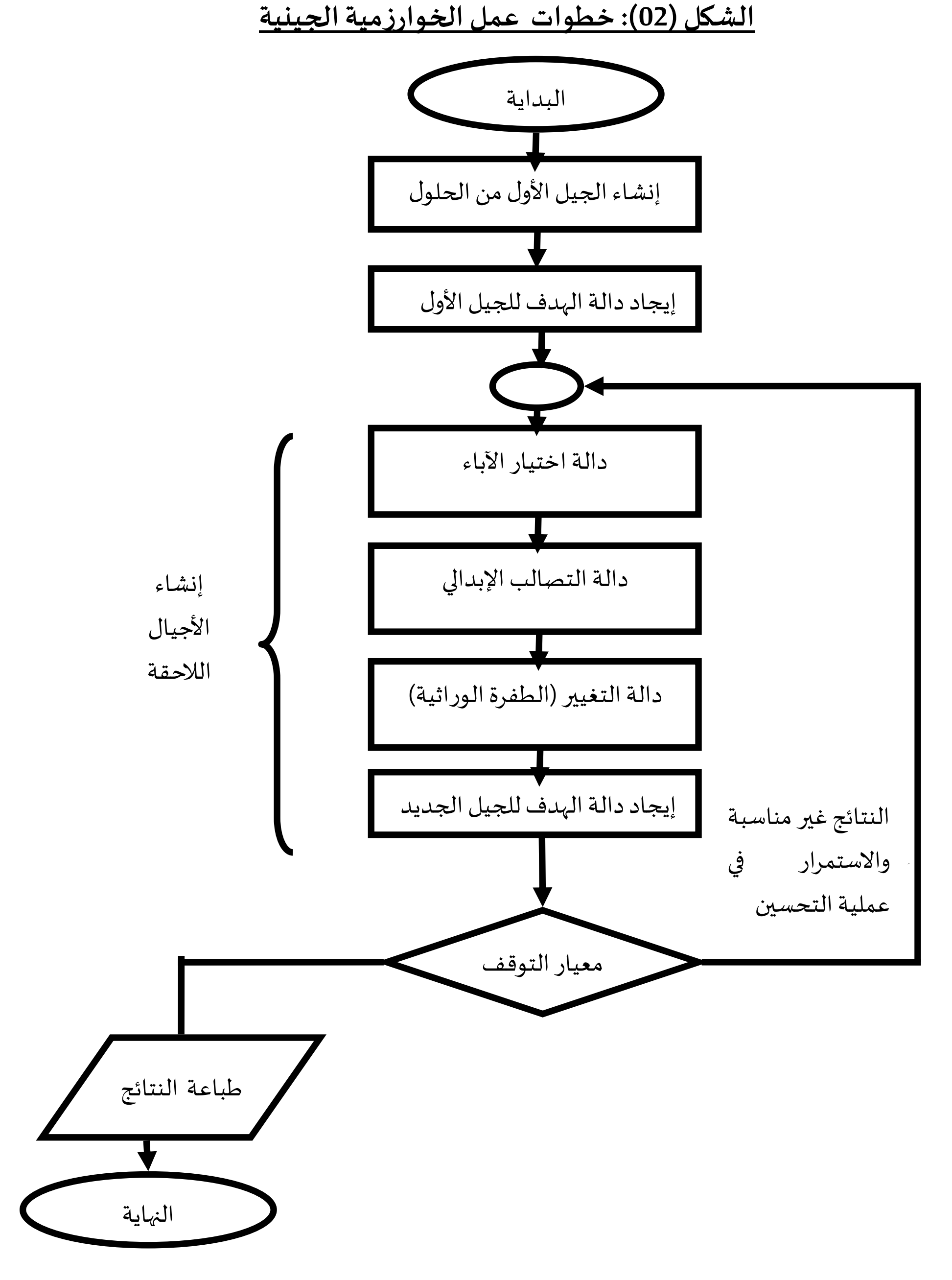
- **الاستبدال (Replacement):** عملية وضع السلف الجديد المتكون من الجيل الجديد للحلول محل المجتمع الابتدائي.

- **الاختبار (Test):** عند توفر شرط التوقف فإن الخوارزمية الجينية تتوقف وتعيد الحل الجيد من آخر جيل متكون.

ث- معيار التوقف (Stopping Creteria): يستمر إنشاء الأجيال المتعاقبة بهدف تحسين الحل وذلك حتى يتحقق شرط التوقف الذي يعتمد على مقياس التوقف الخوارزمية الجينية ويختلف هذا المقياس على حسب المسألة المراد حلها.

ويمكن توضيح آلية عمل الخوارزميات الجينية في الشكل التالي:

الشكل (02): خطوات عمل الخوارزمية الجينية



المصدر: بحبوح أسامة سعد، ريشة حسان ، (2007)، تأثير متغيرات الخوارزمية الجينية في مسائل إيجاد الحل الأمثل، مجلة جامعة دمشق،المجلد (23)، العدد (02)، جامعة دمشق، سوريا، ص 112.

ر ابعا: دور الخوارزميات الجينية في أمثلية القرارات الاقتصادية:

استخدمت الخوارزميات الجينية في حل العديد من المسائل الاقتصادية، ففي سنة 1993 قام كل من Franklin وRisto Karijalainen باستخدامها لاختبار قدرة مقاييس التجارة التقنية، حيث توصلا إلى أن استخدام المعايير الإحصائية والاقتصادية مع الخوارزميات الجينية كان له تأثير معنوي واضح في النتائج المتوصل إليها، وفي عام 1998 قام Herbert Dawid و Michael Kope بتحليل سلوك الخوارزميات الجينية في إنتاج نوعين من الإصدارات لبرنامج حاسوبي على شبكة الانترنتوكان أحد أهدافها أن يضعا خيارات للكمية التي سينتجانها وكذلك أن يقررا الخروج و البقاء في السوق، كما استخدمها Sylvie Geisendorf في عام 2000في تحديد نموذج استغلال المصادر الاقتصادية بشكل

معقول وفي العام ذاته قام كل من Alfons Balmann و Happe katrin بتطبيق الخوارزميات الجينية على المسائل الاقتصادية الخاصة بأسواق الأراضي الزراعية، وفي سنة 2003 استخدمها الباحثين Pmar Keskinocak و Erhun Feryal في تطبيقات الأعمال والتجارة، واستمر تطبيق الخوارزميات الجينية على المسائل الاقتصادية من قبل الباحثين والأكاديميين واتسعت المجالات الاقتصادية التي شملتها، حيث أجريت دراسة سنة 2011 على 146 شركة في بورصة طهران قام بها الباحث M.Garkaz لتحديد المحفظة المثلى للاستثمارات المالية، وفي نفس المجال دائما دراسة الباحثين Hassan Ghodrati و Alireza Sadaf سنة 2015. (Sadaf and Ghodrati, 2015, 6)

وعلى العموم يمكننا القول أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي بمختلف أنظمته أصبحت تستخدم على نطاق واسع في شتى الفروع الاقتصادية، حيث أصبحت من الأدوات الداعمة أو المساعدة على اتخاذ القرارات، فقد استعملت في عملية التنبؤ بأسواق البورصة وذلك لقدرتها على استيعاب عدد هائل من البيانات ومعالجتها بطريقة ذكية وتقديم التقارير السريعة مما يجعلها ذات كفاءة عالية في هذا المجال، بالإضافة إلى القدرة على بناء منظومات المساعدة في اتخاذ القرار تحتفظ بعدد هائل من البيانات والتجارب السابقة لاستخدامها في الحالات المشابهة. كما تستخدم في تنظيم الإنتاج ومراقبة الجودة، تصميم المنتجات الجديدة والتنبؤ بسلوك المتغيرات الاقتصادية المؤثرة على البيئة الاقتصادية للمؤسسة، حفظ البيانات والمعلومات واسترجاعها عند الحاجة لاتخاذ القرارات. كما أن الشبكات العصبونية الاصطناعية تتميز بالقدرة على التنبؤ بسلوك عدد كبير من المتغيرات في آن واحد مما يستدعي استخدامها في عدة مجالات كتحليل مخاطر منح القروض في البنوك من خلال دراسة عدة ملفات وعدة معايير للانتقاء في غضون ثواني بالإضافة إلى إمكانية تغيير المعايير والحصول على نتائج حينية، بالإضافة إلى التنبؤ بالمبيعات. كما تم استخدامها في عملية استرجاع بيانات مفقودة من خلال نمذجة البيانات السابقة واللاحقة للتنبؤ بقيمتها. أما تقنيات الخوارزميات الجينية فتستخدم في مجالات الأعمال المالية والمصرفية وفي تطبيقات الاستثمار، كما تستخدم لحل مشكلات العمليات اللوجستية والسيطرة على حركة المواد.(زاوي الحبيب، نعاس مريم نجاة، 2015، 35)

إن الاستخدامات العديدة للخوارزميات الجينية في شتى الميادين لا يسعنا ذكرها كلها، لكن في الوقت الحالي أصبحت هذه التقنية للذكاء الاصطناعي لا يستغنى عنها في كل من التعليم الآلي والتعليم العميق، وذلك كما يلي:

- التعلم الآلي (Machine Learning) هو مجال فرعي من الذكاء الاصطناعي الذي يعنى بتزويد الآلات القدرة على "التعلم". ويتحقق ذلك باستخدام الخوارزميات التي تكتشف أنماط من البيانات والمعطيات التي تتعرض لها الآلة، لتطبيقها في المستقبل واتخاذ القرارات والتنبؤات، وهي العملية التي تتيح للمبرمجين تجنب الحاجة إلى برمجة هذه الآلات لكل الاحتمالات الممكنة.
- التعلم العميق (Deep Learning)، من ناحية أخرى، هو مجال فرعي من التعلم الآلي، ويمكننا القول أنه المجال الأكثر تقدما من مجالات الذكاء الاصطناعي، وهو المجال الذي يقترب بالذكاء الاصطناعي إلى الهدف من تمكين آلات من التعلم والتفكير مثل البشر.(Sadaf and Ghodrati, 2015, 8)

1- التعلم الآلي (Machine Learning): هو التجسيد الحي للذكاء الاصطناعي علي أرض الواقع، ومنه الحد أو التقليل من الحاجة إلي البرمجة اليدوية للآلة ووضع العديد والعديد من الإحتمالات للتعامل مع كل من الأوامر علي حدة و طوال الأعوام من 1949 حتى أواخر 1960، المهندس الكهربائي الأمريكي آرثر صموئيل عمل على تطوير الذكاء الاصطناعي من مجرد التفاعل مع الإحتمالات إلي مرحلة التعلم من التجربة، مما يجعله رائدا في هذا المجال. استخدم لعبة الداما لبحثه

أثناء العمل مع شركة آي بي إم، وأثر ذلك لاحقا على برمجة أجهزة كمبيوتر آي بي إم المبكرة، التطبيقات الحالية أصبحت أكثر وأكثر تطورا، الأمر الذي جعل التقنية غدو في طريقها إلى التطبيقات الطبية المعقدة، ومن الأمثلة على ذلك تحليل مجموعات الجينوم الكبيرة في محاولة لمنع الأمراض، وتشخيص الاكتئاب على أساس أنماط الكلام، وتحديد الأشخاص الذين يعانون من الميول الانتحارية.

2- التعلم العميق (Deep Learning): مع التقدم في مستويات أعلى وأكثر تطورا من التعلم الآلي، تم التوصل لما يسمى التعلم العميق، الذي يتطلب بنية معقدة لتقليد الشبكات العصبية في الدماغ البشري من أجل فهم الأنماط والتصرفات المختلفة وأبعادها في الأوضاع الطبيعية أو حتى مع مصادر الارتباك المختلفة مثل وجود الضوضاء، أو وجود تفاصيل مفقودة، أو غيرها من مصادر الارتباك، ولكن وبما أن التعلم العميق يحتاج إلي بيانات وإحتمالات كبيرة جدا وواسعة النطاق، فإنه يحتاج قوة حوسبية هائلة، وتتزايد الحاجة إلى هذه الطريقة مع ظهور مفهوم Big Data أو البيانات الضخمة فتمامًا كما يعلم الطفل الحروف المكونة للغة والأرقام حتى يستطيع تشكيل أنماط من الكلمات فالحاسوب يحتاج إلى بيانات خام تمكنه من فهم العلاقة بين الأشياء .

تستخدم هذه التقنية الآن في الكثير من المجالات من مجالات الاتصالات والبنوك والطب الحيوي والكشف عن المخدرات و البصمة الوراثية والحصول على عقاقير جديدة في مجال الصيدلة وفي الكمبيوتر والأنترنت في خدمات الأميل للتعرف على الأميلات Spam وخدمات البحث عن الصور والبحث بالصوت وغيرها، جوجل Google تعتمد على هذه الطريقة في نظام أندرويد للتعرف على الكلام فحققت انخفاض بنسبة 25 % في أخطاء التعرف على الكلمات وبعد النجاح الكبير لهذه التقنية في التعرف على الصور والكلمات تسعى جوجل تطبيق هذه التقنية في فهم لغة البشر بما يكفى لإعادة صياغة الجمل ويمكن الاستفادة منها في ترجمة جوجل، وأيضا تطبيقات السيارات ذاتية القيادة. (شتيت، 2004، 45)

كما مكن التعلم العميق جوجل من تسويق الإعلانات بشكل إلى وتسعى الشركات الكبرى الأخرى في مجال تكنولوجيا المعلومات مثل ميكروسوفت وفيس بوك في الاستثمار في هذه التقنية، يستخدم البيولوجيون والباحثون من معهد ماساتشوستس هذه التقنية لتحليل صور طبقية ثلاثية الأبعاد للدماغ البشرى للتعرف على الوصلات العصبية كما تستخدم التقنية للتعرف على الأحماض الأمنية والتنبؤ ببنية البروتين بجامعة واشنطن.

وتتسابق الشركات بشكل كبير للكشف عن المزيد من تطبيقات التعلم العميق والذكاء الاصطناعي وخاصة شركات المعالجة الرسومية حيث أثبتت قدرتها الفائقة علي التفوق في هذا المجال، و الجدير بالذكر أيضا هو أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأشكاله المختلفة ومراحله المتعددة تستمر في التطور والدخول في تطبيقات حياتنا اليومية شيئا فشيا، ويمكننا رؤية ذلك في طريقة تعامل هواتفنا مع الأمور أو في برمجيات الذكاء الاصطناعي في هواتفنا مثلا مثل تطبيق Siri الخاص بشركة Apple أو تطبيقا Bixby الخاص بشركة سامسونج أو Alexa أو حتى Google Search Voice وغيرها الكثير، وأيضا الحواسيب الخاصة بالسيارات الحديثة التي تستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي لمعرفة الجو أو اكتشاف الطرق أو كمية الوقود المتبقية وما هي المسافة التي يمكن للسيارة مشيها بالاستناد علي طريقة القيادة الحالية للسيارة، أو حتى تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العاب الفيديو، كل هذه التطبيقات وغيرها الكثير والكثير هي في الحقيقة نتاج للتقدم العلمي لما يسمي بالذكاء الاصطناعي. (www.e-rse.net, consulté le 30/06/2019)

مما سبق تر بأن الخوارزميات الجينية ما هي إلا طريقة ذكية لحل طيف واسع من المسائل ،بعضها لم يجد له حلا ممكنا أو فعالا بالطرق التقليدية، ولكننا بالوقت نفسه لا نستطيع القول بأنها طريقة إيجابية بشكل مطلق في الحل ، فهي مثلها

مثل بقية الخوارزميات ، لها ايجابياتها وسلبياتها ، إيجابياتها من حيث كونها سهلة التحيز ، وأقل عرضة لأن تقع في نهاية محلية ، ومن سلبياتها كونها مكلفة حسابيا بشكل عام ،وأبطأ من بعض الطرائق الأخرى ، وعلى كل الأحوال ، فإنه مع الإمكانيات الرهيبة للحواسيب الحالية ، فإن السلبيات السابقة لم تعد بتلك الأهمية الكبيرة.

خاتمة:

من خلال دراستنا لموضوع استخدامات الخوارزميات الجينية في مجالي الاقتصاد وإدارة الأعمال، توصلنا إلى جملة من النتائج يمكننا إيجازها فيما يلي:

- إن اعتماد آليات الذكاء الاصطناعي داخل المنظمات يعد استثمارا لفوائد تكنولوجيا المعلومات فيما يتعلق بتسيير الوظائف الإدارية وتسيير العلاقات.
- يوفر الذكاء الاصطناعي سهولة وفعالية في اتخاذ القرارات على جميع المستويات داخل المنظمة.
- الأنظمة الخبيرة هي تجسيد للذكاء الاصطناعي وتخدم جودة وفعالية التسيير الإداري داخل المنظمة.
- الخوارزميات الجينية هي طريقة لمحاكاة ما تفعله الطبيعة في تكاثر الكائنات الحية، واستخدام تلك الطريقة لحل المشكلات المعقدة للوصول إلى الحل الأفضل والأقرب إلى الحل الأمثل، تم استخدامها في تطوير عدة نماذج اقتصادية كآليات ابتكار وتطوير استراتيجيات المزايدة، وفي مجال الأسواق الاقتصادية الناشئة، وتسيير مخاطر القروض إضافة إلى تسيير المحافظ الاستثمارية في البورصات المالية.

ومن خلال دراستنا لهذا الموضوع أيضا تمكنا من تقديم جملة من التوصيات التي من الممكن أن تساعد المسؤولين ومتخذي القرارات على مستوى المنظمات في شتى المجالات، والتي نحصرها فيما يلي:

- ضرورة تبني مختلف الأنظمة الخبيرة ونماذج الذكاء الاصطناعي من طرف مختلف منظمات الأعمال والهيئات العمومية واستعمالها في اتخاذ القرارات المصيرية الخاصة بها.
- إتباع ومواكبة التطورات الحديثة في هذه المجالات، فالساحة العلمية تشهد كل يوم مستجدات وتعديلات تجعل من هذه النظم أكثر فعالية.
- على مختلف المنظمات الناشطة في شتى المجالات، تطبيق هذه الطرق والنماذج والاستفادة من التجارب الدولية الرائدة في هذا المجال، و خصوصا ما تعلق بالخوارزميات الجينية فهي أداة فعّالة مساعدة على اتخاذ القرارات المثلى كما سبق ورأينا، وخاصة ما تعلق بالدراسات التسويقية، والخيارات الاستثمارية في مختلف المجالات.

وفي الأخير فإن هذا البحث يفتح المجال أمام حقل خصب لمختلف البحوث من هذا النوع، وخاصة أن مجال الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة ومختلف تطبيقاتها موضوع أصيل و متجدد يشهد باستمرار بحوثا واستكشافات جديدة، وعليه فإسقاط هذه التطبيقات على المجال الاقتصادي يسمح بتشكيل علاقات بين متغيرات عديدة ودراسة مواضيع لا متناهية، وخاصة ما تعلق بمسألة الأمثلية وترشيد القرارات.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

- بحبوح أسامة سعد، ريشة حسان ، (2007)، تأثير متغيرات الخوارزمية الجينية في مسائل إيجاد الحل الأمثل، مجلة جامعة دمشق،المجلد (23)، العدد (02)، جامعة دمشق، سوريا.
- جباري لطيفة،(2017)، دور نماذج الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار، مجلة العلوم الإنسانية، العدد (01)، المركز الجامعي تندوف، الجزائر.
- شتيت بشرى عبد الله،(2014)، استخدام الخوارزميات الجينية في عملية توزيع القروض المصرفية، مجلة العلوم الاقتصادية، المجلد (09)، العدد (35)، جامعة البصرة،العراق.
- عادل عبد النور،(2005)، أساسيات الذكاء الاصطناعي، ط1، دار الفيصل الثقافية، الرياض، السعودية.
- منصوري رقية، (2012) النظم الخبيرة كمدخل لاتخاذ القرار في المؤسسة، الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي و دورها في صنع قرارات المؤسسة الاقتصادية، جامعة سكيكدة، الجزائر.

المراجع الأجنبية:

- https://e-rse.net/definitions/intelligence-artificielle-definition-enjeux/#gs.m8kzgx consulté le 30/06/2019 à 22 :40.
- Misra A K, (2013), Portfolio optimization of commercial banks an application of genetic algorithm, European Journal of Business and Management, Vol.(05), No.(06).
- Sadaf A, Ghodrati H, (2015), Applying genetics algorithm to select and optimize portfolio in Tehran Stock exchange, International Journal of Computer Science and Mobile Computing, Vol.(04), No.(01).
- Smith T, (2005), Artificiel Intelligence, Computer sciences, N° 165.

الشبكات العصبية الاصطناعية مدخل لتقدير مخاطر القروض في البنوك التجارية

د. فاطمة الزهراء رقايقية
جامعة سوق أهراس – الجزائر

الملخص :

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد آلية إدارة مخاطر الائتمان المصرفي والتحكم فيها واتخاذ القرارات الاستثمارية والمالية على ضوء نظم وأساليب رقابية وإدارية صارمة تضمن للبنك تحديد أوضح لتلك المخاطر وتصنيفها وبالتالي اتخاذ القرارات المناسبة التي تقود إلى تحقيق أهدافه بصورة أفضل.

وعلى ضوء ذلك تعد الشبكة العصبية الاصطناعية من أبرز تطبيقات الذكاء الصناعي، فهي محاولة لمحاكاة وظيفة أو عمل العقل البشري، باعتبارها أحد أهم النماذج التقنية و الأساليب الإحصائية المتبعة في إدارة المخاطر لمساعدة متخذ القرار على التنبؤ بسلوك تلك المخاطر، و من ثم رسم الإستراتيجيات العلمية المناسبة لمواجهتها.

وقد توصلت الدراسة إلى إمكانية تطبيق الطرق المستحدثة ومن بينها تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية في البنوك التجارية الوطنية، وذلك لما حققته من معدلات تصنيف عالية الدقة ومرونة أكبر في التعامل بها كأدوات مساعدة لطريقة التحليل المالي في اتخاذ قرار منح القروض من عدمه.

الكلمات المفتاحية :

ائتمان، مخاطر مصرفية، ذكاء اصطناعي، شبكات عصبية.

Abstract :
This study aimed at how to manage and control the credit risks of banking and to make investment and financial decisions based on strict systems and methods of control and management to make appropriate decisions..

In light of this, the artificial neural network is one of the most prominent applications of artificial intelligence, as one of the most important technical models and statistical methods used in risk management, and the study has made some recommendations, the most important of which is the possibility of applying the new methods, including the technology of artificial neural networks in national commercial banks. Because they have achieved high ratings and are more flexible in dealing with them, as tools to assist the method of financial analysis in deciding whether to grant loans.

Keywords :
Credit, Banking Risk, Neural Networks.

مقدمة :

تعمل المصارف في بيئة تكتنفها درجة عالية من عدم التّأكد الأمر الذي ينشأ عنه تعرضها لمخاطر عديدة ، عند ممارستها لمختلف أنشطتها ، مما يستوجب على السلطات الرقابية وضع مقاييس دقيقة للملاءة المتعلقة برأس المال والمديونية والسيولة لتعزيز صلابة الأنظمة المالية والرقابة وإدارة المخاطر في القطاع المصرفي.

فعملية تقديم الائتمان من طرف البنك تعتمد على تحليل طلبات القروض ، من خلال تشخيص الوضعية المالية العامة لطالب القرض بالاعتماد على النسب المالية ،إلا أن هذه الطريقة الكلاسيكية تعاني من عدة صعوبات لأنها تؤدي إلى اتخاذ قرارات غير رشيدة ، لذلك ظهرت طرق مستحدثة تعتمد على النماذج الإحصائية ومن بينها تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية نظرا لما حققته من معدلات تصنيف دقيق وأكثر مرونة في التعامل بها خاصة في البنوك الأجنبية و كأدوات مهمة في اتخاذ قرار منح الائتمان من عدمه .

و على ضوء ذلك تتمحور إشكالية هذه الورقة البحثية ضمن السؤال الرئيسي التالي :

- **إلى أي مدى يمكن تطبيق تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية في تقدير مخاطر القروض في البنوك التجارية ؟**

ويندرج ضمن ذلك جملة من التساؤلات الفرعية أبرزها :

- ما هي أهم المخاطر المصرفية ؟

- هل يمكن الاعتماد على المعلومات المالية والمحاسبية لتصنيف وتمييز المؤسسات العاجزة والسليمة ؟

- هل تطبيق الأساليب المستحدثة ومن بينها تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية كاف للتحوط ضد مخاطر القروض؟

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية هذه الدراسة من طبيعة الدور الذي يلعبه النشاط المصرفي في تنمية الاقتصاد الوطني من خلال تعبئة المدخرات لتمويل المشروعات الاستثمارية والإنتاجية ،إلا أن البنك يعمل في محيط يتسم بعدم التأكد و بالتالي فهو ليس بمنأى عن التعرض للمخاطر ، و بالتالي تظهر أهمية هذه الدراسة في :

- التعرف على مصادر المخاطر التي تواجه البنك والتي تؤثر على ربحيته، وبالتالي تمكينها من اتخاذ الإجراءات والتدابير الاحترازية.
- الاعتماد على أحد أهم الطرق الإحصائية وهي تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية باعتبارها أحد الأساليب المتعددة المعايير لاتخاذ القرار الرشيد لمنح الائتمان من طرف البنك.

أهداف الدراسة :

تسعى الدراسة إلى تحقيق جملة من الأهداف تتمحور حول:

- تحديد معايير ومؤشرات قياس المخاطر المصرفية.
- مدى مساهمة أحد أهم الطرق المستحدثة في اتخاذ القرار الأمثل لمنح القروض.

- نتيجة لعدم فعالية الطرق الكلاسيكية لتقدير مخاطر القروض خاصة و أن البنوك التجارية الجزائرية لا تزال تعمل بإمكانيات محدودة وأساليب كلاسيكية في التنبؤ بمخاطر القروض جاءت هذه الدراسة بهدف التعرف على أحد التقنيات المستحدثة في البنوك التجارية و هي تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية وتأثيرها على آلية إدارة المخاطر وكيفية التحكم فيها .

الدراسات السابقة :

1- دراسة (أبو خز لة، 2007) :

هدفت الدراسة إلى اقتراح نموذج لقياس مخاطر الائتمان المصرفي وتطوير الإفصاح المحاسبي عنها، وكان من أهم نتائج الدراسة عدم كفاية الإفصاح الحالي عن مخاطر الائتمان المصرفي ومخصصاته، وقصوره عن تقديم صورة واضحة عنها فضلا عن عدم بيان حجم هذه المخاطر وأثرها على أصول البنك وتحديد حجم المخصصات الواجبة لمقابلتها. وقد أوصت الدراسة بضرورة تفعيل النموذج المقترح لقياس مخاطر الائتمان والاعتماد عليه في تحديد المخصصات لتكون أكثر واقعية وموضوعية بما يوفر رؤية واضحة لمستخدمي القوائم المالية في البنوك.

2- دراسة (صوار، 2008) :

حيث هدفت الدراسة إلى تعميق المفاهيم المتعلقة بخطر عدم تسديد القرض بالتطرق إلى أهم المفاهيم المرتبطة به و بطرق تسييره، مع محاولة تطبيق أهم الطرق الحديثة لتقدير خطر عدم تسديد القرض والتي من بينها طريقة القرض التنقيطي وتقنية الشبكات العصبية على واقع أحد البنوك الجزائرية ، و قد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج أهمها : عملية تقدير خطر عدم التسديد القروض من العمليات الصعبة على مستوى البنوك الجزائرية نظرا لعدة عوامل والتي على رأسها غياب نظام معلومات فعّال على مستوى البنوك و كذلك لاعتماد الطريقة الكلاسيكية المبنية على التحليل المالي لتقدير خطر عدم تسديد القروض ، وقد أكدت الدراسة ضرورة تبني البنوك الجزائرية للطرق الكمية للوصول إلى القرار العقلاني لتوجيه قرار منح القروض في ظل الانفتاح الاقتصادي للدولة .

3- دراسة (عدالة، 2011) :

و قد بين الباحث من خلالها أن الشبكات العصبية ذو دقة عالية في عملية التنبؤ ، من خلال إعطاء سلسلة تنبؤية ذات متوسط فروقات الأخطاء صغير جدا ، و قد خلصت الدراسة إلى ضرورة اعتماد مثل هذه النماذج في وصف حركة كميات المبيعات على المدى القصير بهدف إعطاء صورة أوضح على الأفاق المستقبلية للمؤسسة حتى يتسنى لمسيري المؤسسة اتخاذ أحسن القرارات وتحسين مستوى الأداء .

4- دراسة (بوعروري، 2019) :

هدفت الدراسة إلى إلقاء الضوء على مفهوم الشبكات العصبونية (الاصطناعية) ومجالات استخداماتها وجهود الباحثين والمنظمات العلمية و المهنية في هذا المجال ، مع توضيح أهمية استخدام التنبؤ بحجم المبيعات في عملية صنع القرارات في المؤسسة الإقتصادية، و قد خلصت الدراسة إلى كفاءة الشبكات العصبونية و عدم تأثرها بمشكلة الإستقرارية، كما أن الشبكات العصبونية الاصطناعية تتأثر بحجم البيانات المتاحة، فكلما ارتفعت درجة التعلم في الشبكة زادت كفاءتها في التنبؤ بحجم المبيعات، و قد خلصت الدراسة إلى ضرورة إعطاء الأهمية الكافية للدراسات التنبؤية في مختلف المؤسسات الاقتصادية، و الاستناد إلى نتائجها في صنع مختلف قراراتها ، مع ضرورة اعتماد المؤسسة على الشبكات العصبونية عند وضع خططها و رسم سياساتها و إستراتيجيتها لضمان بقائها، و توسيع نفوذها و سيطرتها على السوق .

هيكل الدراسة :

لقد قسمت هذه الورقة البحثية لتتناول العناصر التالية :

- السياسة الائتمانية في البنوك التجارية.
- طبيعة المخاطر المصرفية.
- مضمون إدارة المخاطر المصرفية.
- مضمون تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية .
- الشبكات العصبية الاصطناعية وتقدير مخاطر القروض في البنوك التجارية .

أولا: السياسة الائتمانية في البنوك التجارية :

إن الإستراتيجية الائتمانية التي تتبناها الإدارة المصرفية ترتكز على مجموعة من الاعتبارات التي تحكم الأنشطة والفعاليات الإقراضية للمصرف كالمحافظة على سلامة التوظيف ، وحسن إستخدام الموارد المالية المتاحة والتقيد بالضوابط العامة التي يقررها البنك المركزي ، خاصة فيما يتعلق بنوعية وحجم الإقراض وهيكل أسعار الفائدة والعمولات والنسب النقدية والمصرفية والتي تصب جميعها نحو تعزيز القدرة التنافسية للبنك في مواجهة التحديات والمخاطر ، و من العوامل التي تؤثر في صياغة الإستراتيجية البنكية ما يلي : (هندي ، 1999 ، ص: 56)

- **رأس المال :-** يؤثر في السياسة الإقراضية من خلال وجود علاقة قانونية بين حجم رأس المال من جهة وحجم الائتمان الممنوح من جهة أخرى ، كما أن رأس المال يعتبر صمام الأمان لمنع تسرب الخسائر إلى الودائع .
- **الربحية :** السياسة الإقراضية للبنك تقوم على أساس تحقيق الربح بالاعتماد على سياسة إقراضية مرنة أو متشددة وفقاً لهامش المخاطرة التي يمكن للمصرف أن يتحملها .
- **الوضعية المالية للمقترض :** تعتمد البنوك على مجموعة من المؤشرات المالية التي تعكس الملاءة المالية للعميل وقدرته على الوفاء بالتزاماته .
- **متطلبات الاقتصاد الوطني :** تخضع السياسة الائتمانية لحاجة المجتمع من الائتمان ،وبالتالي فهي تتأثر بمستوى النشاط الاقتصادي ، وغالباً ما تلجأ إلى التنويع في القروض لتلبية الحاجات الاقتصادية المختلفة من الائتمان لزيادة حجم الاستثمارات والمساهمة في التنمية الاقتصادية .
- **استقرار الودائع :** كلما تمتعت الودائع بالاستقرار النسبي فإن مقدرة البنك على منح الائتمان تزداد ، مما يمنحها الفرصة المناسبة لمنح الائتمان بدرجة أكثر تنوعاً وحجماً .
- **سياسة البنك المركزي :-** يضع البنك المركزي عادة مجموعة من القواعد للبنوك التجارية لضبط عمليات الائتمان حسب الوضع الاقتصادي السائد في البلد ، وذلك فيما يتعلق بحجم الإقراض ونوعيته وحدوده القصوى ، والتي ترتبط جميعها بمستوى الكتلة النقدية وتوجهات السياسة النقدية للبنك المركزي .

ثانيا: طبيعة المخاطر المصرفية:

تواجه المصارف العديد من المخاطر عند ممارستها لأنشطتها ، وتتزايد درجة تلك المخاطر بزيادة درجة التّعقيد والتّطور في أنشطتها، تزامناً مع تنامي آليات العولمة بمختلف أبعادها واحتدام المنافسة، مما أدى إلى الاهتمام بالأساليب

والطرق التّي تمكنها من تجاوزها واحتواء آثارها، من خلال وضع معايير دولية للرقابة المصرفية، وهو ما تبلور في اتفاقية بازلI وبازلII و بازلIII .

1- مفهوم المخاطر المصرفية :

المخاطر احتماليّة مستقبلية قد تعرض المصرف إلى خسائر غير متوقّعة وغير مخطّط لها بما قد يؤثر على تحقيق أهداف المصرف وعلى تنفيذها بنجاح (هندي،2003، ص189) وقد تؤدي في حالة عدم التّمكن من السّيطرة عليها وعلى آثارها إلى القضاء على المصرف وإفلاسه. ورغم تطور أساليب تسيير النشاط البنكي، فإن الخطر ظل في أولويات الأنشطة البنكية. فالقضاء على المخاطر البنكية بشكل مطلق مستحيل، على اعتبار أن المخاطر غير قابلة للاستبعاد لكن هامش المناورة الذي يجب أن يتمتع به البنك يظل في قدراته على إبقاء تلك الأخطار عن مستوى مقبول من أجل تدنية خسائره.

2- أنواع المخاطر المصرفية:

تتعدد المخاطر التّي تتعرّض لها المؤسسات المالية والبنوك بتعدد طبيعتها وتُصنّف إلى :

1-2- المخاطر السوقية:

وهي التي يكون مصدرها طبيعة المؤسسة وتتصل بعوامل تؤثّر وتتأثّر بمنتجات السوق، و تشتمل على ما يلي : (عبد الحميد ،2003، ص:56)

- مخاطر أسعار السلع أو الأسهم ، من خلال انخفاض السعر بشكل لم يسبق توقعّه أو دراسة احتمالاته، مما سيترتب عن ذلك خسائر محققة.
- مخاطر أسعار الصرف ، من خلال تباين أسعار الصرف لمختلف العملات .
- المخاطر المترتبة عن احتدام المنافسة المصرفية.

2-2– المخاطر التشغيلية :

ويمكن أن تنتج عن عوامل داخلية وخارجية وتُسبّب خسارة للمصرف وهي المخاطر التي يكون مصدرها الأخطاء البشرية أو المهنية (كالاختلاسات والسرقة والتزوير والأخطاء المقصودة وغير المقصودة نتيجة الإهمال أو عدم الخبرة) أو الناجمة عن التقنية أو الأنظمة المستخدمة (جرائم إلكترونية). (مجلة الدراسات المالية والمصرفية، 2002، ص: 66) ، إضافة للمخاطر القانونية.

3-2 – المخاطر المالية:

وهي المخاطر المرتبطة بتسيير الموجودات والمطلوبات وتؤدي إلى خسائر محتملة نتيجة تقلبات المتغيرات المالية و تشمل :.

- **مخاطر السيولة:**

و تنشأ من خلال عدم توفّر السيولة الكافية لمتطلّبات التشغيل أو للإيفاء بالتزامات المصرف في موعدها، و من جهتها فهي تُمثل التمويل المفرط في الموجودات ،كما تحدث أيضا نتيجة إخفاق المصرف في التّعرف /أو مواجهة التغيرات التّي قد تطرأ على أحوال السوق والتّي قد تؤثّر على إمكانية تسييل الموجودات بصورة سريعة وبأقل خسارة في القيمة (عبد

الحميد ، 2003، ص: 57)، ويتعاظم خطر السيولة عندما لا يستطيع المصرف توقّع الطلب الجديد على القروض أو مسحوبات الودائع ولا يستطيع الوصول إلى مصادر جديدة للنقود لتغطية تلك الطلبات.

- **مخاطر سعر الفائدة (هامش الربح)** :

وتترتب هذه المخاطر عن إمكانية اختلاف سعر الفائدة خلال مدة القرض اقتراضاً أو اقراضاً ،ممّا قد يؤدي إلى خسائر ناجمة عن الاقتراض بسعر أعلى من السعر الذي تم الإقراض به.

- **مخاطر الائتمان** :

تأخذ صورة مخاطر تسوية أو مدفوعات وترتبط بالعميل والوفاء بالتزاماته في موعدها، كما قد تنشأ مخاطر الائتمان من عدة عوامل (كمخاطر الاعتماد على صيغة واحدة في التمويل مخاطر ارتفاع تكاليف التمويل ، عدم التنويع في المحفظة التمويلية، ...، الخ)

إن خطر(الائتمان) القرض يمكن أن يحدث أو ينتج من التغيرات في معدلات الفائدة أو معدلات سعر الصرف. من جهة أخرى، فإن الدخول في علاقة مع مدين أجنبي يمكن أن تكون خطرة وذات عواقب وخيمة على البنك، وذلك في الحالات التي لا يمكن فيها للمدين من الوفاء بالتزاماته الخارجية بسبب الأحداث السياسية,أو القانونية أو الاجتماعية أو الاقتصادية التي تقع في بلده والتي تساهم في تشكيل ما يسمى بخطر الدولة.

3- مصادر مخاطر الائتمان المصرفي :

يمكن تقسيم المخاطر التي تتعرض لها القروض إلى مخاطر خاصة ومخاطر عامة وذلك كما يلي:

3-1- المخاطر الخاصة "المخاطر غير النظامية" Risque Non Systématique : (غنيم ،1999، ص: 255)

و هي تلك المخاطر الداخلية التي تنفرد بها شركة أو صناعة ما في ظل ظروف معينة، و منها ضعف الإدارة المصرفية، والأخطاء الإدارية، والإضرابات العمالية، وتغير أذواق العملاء نتيجة ظهور منتجات جديدة، إن مثل هذا النوع من المخاطر الاستثنائية واللاسوقية من شأنها أن تؤثر على قدرة العميل ورغبته في سداد ما عليه من التزامات اتجاه البنك مانح القرض في الآجال المتفق عليها .

3-2- المخاطر العامة "المخاطر النظامية" Risque Systématique : (الحناوي ،1999، ص: 322)

و تمثل جميع المخاطر التي تمس كل القروض بغض النظر عن ظروف البنك المقترض وذلك بسبب ظروف و عوامل اقتصادية وسياسية واجتماعية يصعب التحكم والسيطرة عليها، و منها مخاطر تغير أسعار الفائدة، مخاطر التغير في أذواق العملاء ، مخاطر التضخم ، مخاطر تغير أسعار صرف العملات الأجنبية ، بالإضافة إلى التغيرات التكنولوجية.

ثالثا: مضمون إدارة المخاطر المصرفية :

هي نظام متكامل وشامل لتوفير المناخ المناسب والآليات اللاّزمة لتوقّع ودراسة المخاطر المحتملة وتحديدها وقياسها، مع تحديد مدى تأثيرها المحتمل على أعمال المصرف وموجوداته وإيراداته ووضع السياسات المناسبة لتجنّبها أو التّخفيف من حدّتها. و من ثم احتواء تلك المخاطر و التعامل معها ، و بذلك أصبح البنك مطالب بدراسة مختلف الظواهر و المتغيرات المحيطة به لرسم رؤية مستقبلية تمكّنه من تفادي تلك المخاطر .

و قد أدرجت لجنة بازل إدارة المخاطر كأحد المحاور الهامة لتحديد الملاءة المصرفية، وتماشيا مع الاتجاهات العالمية في هذا الصدد بدأت العديد من البنوك مؤخرا في انتهاج سياسات لإدارة المخاطر واستحداث قطاعات متخصصة يكون هدفها التحكم في درجات المخاطر التي تتعرض لها أعمال البنك على تنوعها ، و ذلك من خلال استخدام أنظمة معلومات حديثة لإدارة المخاطر ووضع ضوابط أمان ملائمة لها. و هناك عدة آليات لإدارة المخاطر المصرفية منها :

- **الطرق الكلاسيكية لتسيير و تقدير المخاطر المصرفية** : و تعتبر من أكثر الأساليب المستعملة من طرف البنوك الجزائرية لتقييم مخاطر القروض البنكية و تشمل: (Amarion , 2003, p : 122)

- **التحليل المالي** : باعتباره وسيلة الإدارة المالية لتقييم الوضعية المالية و له بعد إستراتيجي ، إذ من خلاله يتم تحديد و تقييم مختلف البدائل الإستراتيجية ، و ذلك بتمكين الإدارة من استغلال الفرص و تجنب التهديدات ، لكنه يبقى أسلوب محدود لدراسة ملف المدين كما لا يأخذ بعين الاعتبار في تحليه المعطيات والمتغيرات النوعية

- .**التحليل بواسطة النسب المالية:** و التي تهتم بدراسة العلاقة الرقمية أو النظرية بين متغيرين أو أكثر ، ورغم أهمية هذه الطرق إلا أنها تبقى غير كافية لتقدير مخاطر القروض ، مما يجعل من الضرورة التوجه إلى الطرق الكمية و الإحصائية لاتخاذ القرار الأمثل في مجال منح القروض.

- **الطرق المستحدثة لتسيير المخاطر المصرفية:** (صوار، 2008، ص: 109)

في نطاق استخدام الطرق الإحصائية لتقدير المخاطرة، ظهرت طريقة مستحدثة نسبيا ، والتي تصنف ضمن الأبحاث الخاصة بالذكاء الاصطناعي الذي يعد من أكثر المجالات نجاحا في الوقت الحاضر حيث خرج من طور البحث إلى الاستعمال التجاري ، وقد أثبت كفاءته في مجالات متعددة وأمكن تطبيقه في العديد من المجالات (الطب ، منظمات الأعمال التجارية و الصناعية و المالية و التعليمية ...، الخ) و بمختلف صوره (القرض التنقيطي ، الشبكات العصبية الاصطناعية -Artificial Neuronal Networks-ANN، الألجوريثمات التطويرية Genetic Algorithms، النظم الذكية Intelligent Systems)

فالطرق المستحدثة تقنيات مستوحاة من تنظيم العقل البشري وكيفية أدائه، حيث أنها تسمح بتخزين المعلومات من التجارب السابقة واستعمالها لحل مشاكل جديدة. و تعتبر هذه الطرق من الأساليب الأكثر استعمالا من طرف البنوك الأجنبية لاعتمادها على النمذجة الإحصائية وعلى البرمجيات في عملية معالجة البيانات الإحصائية، و منها :

- ✓ **طريقة Crédit –Men** : و تسمى بالمؤشر التركيبي (الاصطناعي) ، وتعتمد على إعطاء نقطة إجمالية للخطر، كما أنها تركز على عوامل جوهرية لوضعية الزبون و منها (العامل الشخصي ، العامل الاقتصادي والعامل المالي) و ذلك بإعطاء معامل ترجيح لكل منها بنسب 40%، 20%،40% على التوالي.
- ✓ **طريقة التنقيط المالي** : و هي طريقة أو نظام لتقييم و تقدير الخطر المرتبط بالالتزامات ، ملخص في نقطة تقييمية تسمح بتصنيف صاحبها حسب طبيعة و خصائص الالتزام بناءا على عدة جوانب متعلقة بالزبون،و نظام التنقيط يعتمد على إدراج النقاط حسب سلم متناقص من A إلى D.

- **طريقة القرض التنقيطي :** أو ما تسمى بالتحليل التمييزي و تعتمد على التحليل الإحصائي ، من خلال تصنيف خطر القرض ، و ذلك بتصنيف علامة (نقطة) لكل زبون لتحديد وضعيته و التي تمثل درجة الخطر بالنسبة للبنك ، و النموذج التقييمي يكون على شكل معادلة خطية تتضمن عدة متغيرات (محاسبية ، نوعية).
- **النظم الخبيرة :** إن النظام الخبير هو برنامج معلوماتي مبني على منطق مخصّص من أجل حل حالات صعبة ، و يستخدم منطق نموذجي بدل الحسابات العددية ، و يعمل بكفاءة جد عالية ، و بالتالي فهي تسهل من عملية اتخاذ القرارات و ربح الوقت .
- **تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية :** و ظهرت هذه التقنية من خلال المحاولات الجادة لمحاولة تصميم نظام يفكر ويمكنه استخدام المنطق في عملياته ، لمحاولة محاكاة شكل و ترتيب طريقة عمل الخلايا في الجهاز العصبي للإنسان .

  إلا أن الضرورة البحثية تلزمنا بالتركيز على هذه التقنية كأحد أهم التطبيقات التي تحاكي الذكاء البشري في عالم الأعمال.

ر ابعا: مضمون تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية :

و التي يطلق عليها أيضا المقاربة الإرتباطية ، أو الشبكات العصبية المحاكية ، وهي من أقدم تقنيات الذكاء الاصطناعي التي اعتمدت في علوم الحاسوب، ظهرت مع الصياغة الرياضية التي قدمها (McCulloch and Pitts) سنة 1943م، والنظرية الأصلية لهذه التقنية ظهرت بشكل موازي مع الخوارزميات منذ فترة الستينات إلا أن قلة الحواسيب و المعالجات الآلية قلل من استخدام هذه الطريقة . و تعتمد هذه التقنية باعتبارها أسلوب جديد على بعض البرامج بما يحاكي الشبكات العصبية عند الإنسان .

1- ماهية الشبكات العصبية الاصطناعية :

ويمكن تعريف الشبكة العصبية بأنها أنموذج تفكير مبني على الدماغ البشري، إذ يتكون الدماغ من مجموعة كثيفة ومتشابكة من الخلايا العصبية، أو وحدات تشغيل المعلومات الأساسية والتي تسمى العصبونات (Neurones) (Graupe , 2007 ;p :22) والشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) عبارة عن نظم تقوم بتمثيل الذكاء بواسطة مجموعة من عناصر المعالجة التي تشابه العصبونات الموجودة في الدماغ.

2- خصائص تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية :

و تتسم الشبكات العصبية الاصطناعية بمجموعة من الخصائص التي تميزها عن التقنيات الكلاسيكية و المتعلقة بالحاسوب : (Gurney, 1997, p: 18):

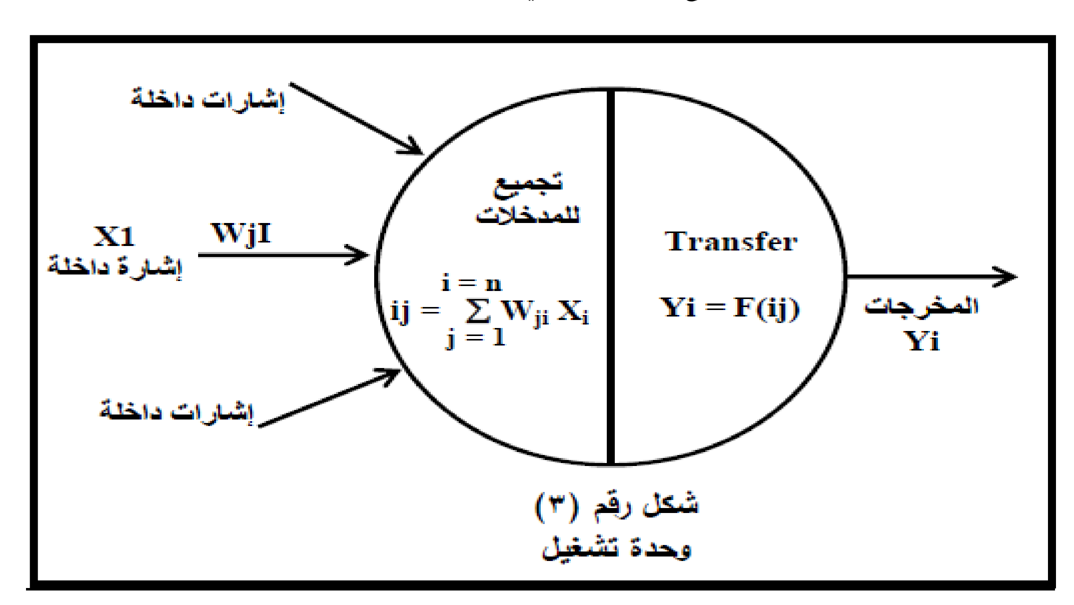
- التركيب المعقد لكل المتغيرات المستعملة و معالجتها في الوقت ذاته، و بالتالي تحقيق الوفرة في وقت التنفيذ مقارنة بالبرامج الإحصائية الكلاسيكية التي تعتمد على المعالجة التسلسلية للمتغيرات بالاعتماد على الفرضيات .
- قدرة التمرن الفعالة للشبكة تمكنها من استيعاب محددات جديدة للمشكل من خلال المعطيات الجديدة للمحيط الخارجي ، كما أن هذه الخاصية تمكنها من القدرة على التعميم بالتعرف على الأمثلة المشابهة .
- سهولة بناء نموذج الشبكة الاصطناعية:، ويتم ذلك بكتابة برنامج و القيام بالاختيار للمعطيات بالاعتماد على أجهزة الحاسوب المجهزة ببرمجيات حديثة .

3- مكونات الشبكات العصبية الاصطناعية :

تتكون شبكة العصبونات الاصطناعية من وحدات معالجة بسيطة تشمل عناصر حسابية افتراضية تنشئها برامج حاسوبية تسمى العصبونات المتصلة ببعضها البعض ، والتي تقوم بتخزين المعرفة العلمية والمعلومة و تجعلها متاحة للمستخدم عن طريق ضبط الأوزان .

والعصبون الاصطناعي هو وحدة معلوماتية أساسية تعمل كنظام بسيط يقوم بالجمع المرجح للمدخلات والمتمثلة في المعلومات التي يتلقاها من العصبونات المتصلة به ، ثم يطرح من ذلك الجمع قيمة معينة تدعى العتبة، ويطلق على النتيجة المتحصل عليها دالة التنشيط ويعطي جوابا على شكل قيمة رقمية تعبر عن قيمة نشاط العصبون، ويوضح الشكل التالي ذلك :

الشكل (01) : أنموذج مبسط لمعمارية الشبكات العصبية الاصطناعية



المصدر: أرسانيوس بدر نبيه، (2012)، دراسة اختبارية لاستخدام الشبكات العصبية لتطوير دور مراقب الحسابات في التقرير عن القوائم المالية المضللة ، المؤتمر العلمي الحادي عشر حول : ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة ، جامعة الزيتونة ، الأردن ، ص: 125.

وتتضمن الشبكة العصبية عناصر تشغيل في صورة خلايا عصبية اصطناعية تقوم بعملية التشغيل ، من خلال استقبال البيانات التي يتم تشغيلها للحصول على مخرجات ، فالخلية العصبية (العصبون) تتكون من ثلاث مناطق أساسية تؤهلها لأن تكون نظاما قائما بذاته وهي: التغصن ، الجسم الخلوي والمحور الخلوي.

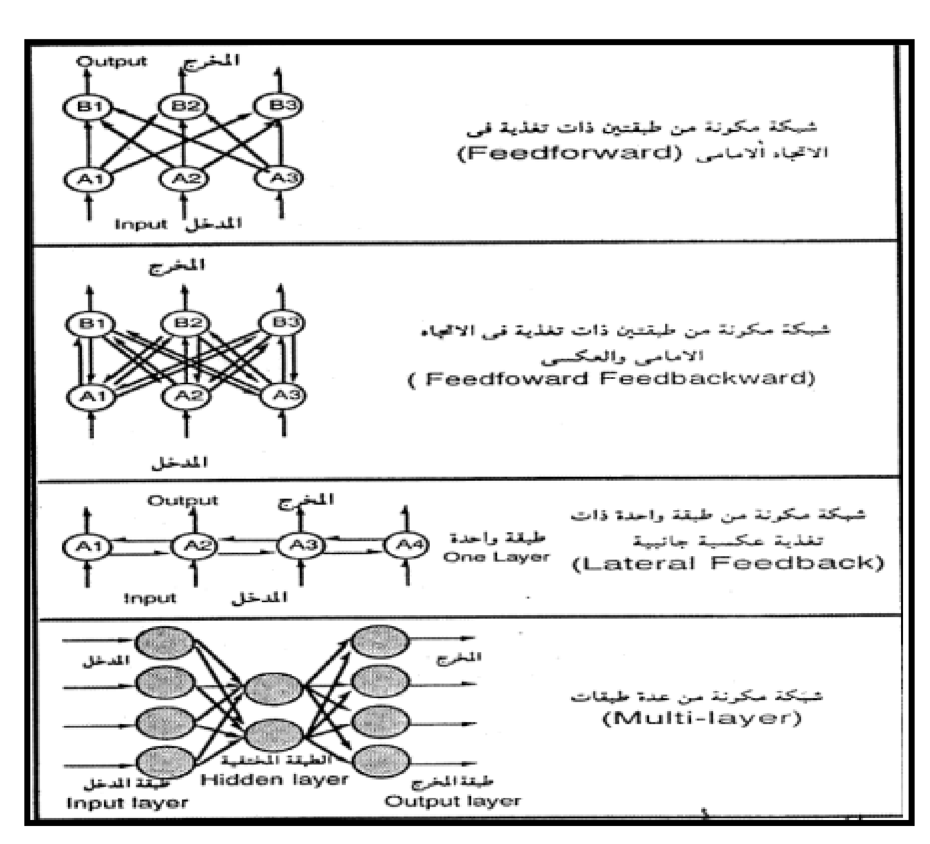
فعندما تقوم الإشارات بالوصول إلى المخ البشري تقوم الوحدات العصبية باستقبالها عن طريق التغصن ثم تحليلها ومعالجتها في الجسم الخلوي، ليتم إخراجها وإرسالها كإشارات كيميائية ممغنطة إلى الخلايا العصبية الأخرى عن طريق المحور العصبي، ومنطقة الاتصال بينهما تسمى بوزن المشبك التي تستعمل لتخزين المعلومات. فإذا فاقت الإشارات حدا معينا يسمى العتبة ، فالعصبون ينشط ويصبح مثيرا بإمكانه إرسال الإشارة عبر المحور العصبي للعصبون الموالي، وإلا فإنه يكون غير مثير وبالتالي تتوقف السيالة العصبية. وتتصل العصبونات ببعضها مكونة بذلك شبكة عصبية تقوم بالتعلم كلما مرت بتجربة جديدة.

عموما فهذا الأسلوب له القدرة و السرعة الفائقة على استرجاع كميات كبيرة من المعلومات ، كما أنها تقوم بتركيب معقد لكل المتغيرات المستعملة و معالجتها في نفس الوقت ، و بالتالي تقليص وقت التنفيذ و إنشاء النموذج.

4- أنواع الشبكات العصبية الاصطناعية :

يتم إعداد الشبكة العصبية بأشكال مختلفة ، حيث يتم اتصال الخلايا العصبية بطرق مختلفة ، مما يعطي أشكالا عديدة للشبكة ،و عند معالجة المعلومات تقوم كل عناصر المعالجة الحسابية المستندة إليها في الوقت ذاته بطريقة المعالجة الموازية لمحاكاة طريقة عمل المخ البشري.

الشكل (02) : أشكال الشبكات العصبية الاصطناعية.



المصدر: عوض أمال محمد ، سامي يسرى أمين ، (2012)، دراسة تحليلية لأساليب مساعدة القرار وأثرها على نفعية الاتصالات الخارجية لمهنة المراجعة ، المؤتمر العلمي الحادي عشر حول : ذكاء الأعمال و اقتصاد المعرفة ، جامعة الزيتونة ، الأردن، ص: 65.

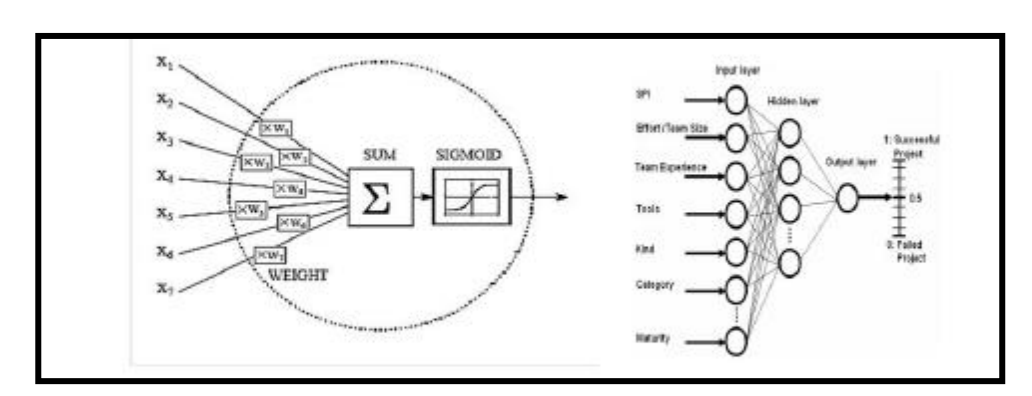
و يتم إعداد نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية لتوازي عمل العقل البشري و الخلايا العصبية، و ذلك عند معالجة المعلومات بطريقة بيولوجية ، و من جهتها تتكون الشبكة العصبية الاصطناعية من عناصر تشغيل و هي الخلايا العصبية الاصطناعية التي تتولى عملية التشغيل ، من خلال القيام باستقبال البيانات التي يجرى عليها التشغيل لتعطي مخرجات معينة .

خامسا: الشبكات العصبية الاصطناعية وتقدير مخاطر القروض في البنوك التجارية :

أثبتت العديد من الدراسات أهمية و فاعلية الشبكات العصبية الاصطناعية في معالجة مخاطر مختلف الأنشطة المتعلقة بالتنبؤ واتخاذ القرارات المستقبلية ، لدورها الإستخباري عن مسببات الخطر المحتمل ، والذي من خلال المعالجة داخل الشبكات العصبية الاصطناعية يمكن توقعه وبالتالي الاستعداد لمواجهته ، هذا بالإضافة إلى دورها المهم في عمليات الفحص والرقابة المستمرة لمتغيرات البيئة الخارجية و كيفية التعامل معها ، مما يؤثر على الأداء العام للبنك و مكانته في السوق المحلية و الدولية .

ومن خلال تشعبات الشبكات فهي تجمع كم معتبر من المعطيات المرتبطة بالمخاطر التي تقوم بتصنيفها و تحليلها لتقييم درجة المخاطر و ما قد يترتب عنها من تكاليف ، و قد بدأ الاستخدام الفعلي لهذه الطريقة في المجال المالي مع مطلع التسعينات ، حيث تمت عدة تطبيقات لها و ذلك لحل مشكلات عديدة في مجلات مختلفة .

الشكل (03) : مخرجات أسلوب الشبكات العصبية في معالجة المخاطر



Source: Sarcià S A, Cantone G, (2007), A Statistical Neural Network Framework For Risk Management Process, Conference Paper, www.cs.umd.edu/basili/publications/proceeding/p120 .pdf, consulted 25/05/2019.

فللشبكات العصبية وحدات إدخال توصلها بالعالم الخارجي والتي تكون طبقة تسمى بالمدخلات ووحدات المعالجة التي تكون طبقة المعالجة التي تتم فيها العمليات الحسابية ثم طبقة المخرجات والتي تمثل نواتج الشبكة ، وبين كل طبقة من تلك الطبقات هناك مجموعة من الوصلات لربط الطبقات ببعضها .

أي أن طبقة المدخلات تستقبل البيانات حول المتغيرات البيئية و تقوم بتوزيعها ثم اكتشاف الخصائص وتصنيف المدخلات ، بينما تقوم طبقة المخرجات بإرسال ناتج التحليل حول مختلف المخاطر المتعلقة بالمتغيرات البيئية ، و يتم التحليل بإعطاء أوزان معينة لكل عنصر من عناصر المدخلات، ثم تستخدم دالة تحويلية لتعديل تلك الأوزان باستمرار ، ويكون للشبكة العصبية الخبرة الكافية للحكم وإعطاء نتائج دقيقة حول المخاطر ، ثم تأتي مرحلة الاختبار باستخدام قاعدة البيانات التي تم تكوينها واستيعابها للتأكد من مقدرة الشبكة على الأداء .

وتعتبر الشبكات العصبية الاصطناعية أهم التقنيات و النماذج المستحدثة في تسيير خطر القرض البنكي .وذلك باستعمال قاعدة من الأمثلة ، والعامل الأساسي لهذا الأسلوب أنه يمكن لوحده تحديد قواعده في اتخاذ القرارات .

وتظهر أهمية استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية في البنوك لإدارة وتقدير المخاطر في النقاط التالية (Haykin, 2008, p: 56):

- الدقة الكبيرة، من خلال القدرة على تبسيط النظم المعقدة و التعامل مع البيانات بصورة متوازية.
- المرونة العالية نتيجة للقدرة على التعامل مع عنصر التشويش في البيانات.
- لا تعتمد على فرضيات مسبقة عند بداية تحليل البيانات ، مع عدم تحديد الارتباطات الموجودة بين المتغيرات.
- القدرة على التكيف بالتعامل مع المعلومات الجديدة، والتغلب على ظاهرة المحددات التي تقف أمام الطرق الكلاسيكية.

و قد أثبتت العديد من الدراسات فعالية و مقدرة الشبكات العصبية الاصطناعية على تطوير عملية إدارة المخاطر ، باعتبارها تقوم على أساس قواعد تسمح لها بالتصنيف بفعالية لصنفين من العينات : مؤسسات عاجزة ومؤسسات سليمة. و من بين أهم تطبيقات هذا الأسلوب نجد:

- أعمال Sharada و Odom سنة 1990 في التنبؤ بعجز المؤسسات انطلاقا من عينة تتضمن 64 مؤسسة سليمة و 65 مؤسسة عاجزة و باعتماد 05 نسب مالية ، و قد تم التوصل إلى نسبة تصنيف قدرت بـ 81%، على اعتبار أن نفس المعطيات تم استخدامها في التحليل التمييزي أعطت نتيجة التصنيف 74.88%.
- أعمال Debodt و Cottrel و Levasseur سنة 1996 في مجال تسيير المحافظ المالية و التنبؤ بالإفلاس ومنح القروض ، علاوة على أعمال Refenes سنة 1995 في مجال تقييم فرضية كفاءة الأسواق المالية ، وتقدير معدلات الصرف ، تنقيط السندات ، تسيير المحافظ المالية والتنبؤ بالإفلاس .
- وفي محاولة لتطبيق نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية على البنوك التجارية الجزائرية لتصنيف المؤسسات و محاولة تقدير خطر القرض ، حصر الباحث صوار مجتمع دراسته في مجموعة من المؤسسات التي استفادت من قرض لدى بنك الفلاحة والتنمية الريفية (BADR) لفرع سعيدة خلال الفترة (1994-2004) و تكونت عينة الدراسة من 52 مؤسسة منها 42 مؤسسة سليمة و التي لم تتلقى أية صعوبات مالية في تسديد ديونها، و 10 مؤسسات عاجزة ووجدت صعوبات مالية في تسديد ديونها، و قد توصلت الدراسة إلى أن نموذج تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية المقترح في الدراسة مكن من تصنيف المؤسسات محل الدراسة إلى مؤسسات سليمة و أخرى عاجزة ،و بالتالي تسهيل عملية اتخاذ قرار منح القرض من عدمه لتلك المؤسسات الطالبة له ، كما أن قاعدة بيانات تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية تعتمد على معلومات الطريقة الكلاسيكية لتقدير خطر القرض .

خاتمة :

يشكل اتخاذ قرار الإقراض في البنوك جوهر العملية البنكية، فهو يسعى إلى تحقيق المردودية والفعالية من النشاط البنكي، إلا أن الدراسة المالية للقوائم المالية غير كافية لاتخاذ قرار الإقراض، لذا أصبح من الضروري اعتماد الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات والاستعانة بنماذج وأساليب تحاكي واقع البنك، وقد تعددت وتنوعت وتداخلت هذه الأساليب لتشكل قاعدة أساسية لبناء نماذج ومداخل جديدة لمعالجة صعوبات التقنيات الكلاسيكية، ولعل من أبرز هذه الأساليب نجد الشبكات العصبية الاصطناعية.

وعلى ضوء ذلك قدمنا بعض التوصيات التي تظهر في النقاط التالية :

- على البنوك وضع تدابير احترازية وأنظمة إنذار مبكر للتّصدي للمخاطر ، والتّقلبات الاقتصادية الدورية.

- تهيئة البيئة المناسبة في البنك من خلال السياسات والإجراءات والتعليمات المناسبة.
- تدعيم دور الآليات التنظيمية والرقابية بما يتساير ومقاييس الرقابة الدولية.
- الأهلية والخبرة لعملية توقع المخاطر المحتملة ووضع أدوات القياس والمتابعة المستمرة ، من خلال التقارير النمطية.
- تكوين و تأهيل إطارات في مجال البرمجيات واستخدام أحدث الأساليب العلمية لتوفير المعلومات اللازمة لعملية اتخاذ القرار.
- على البنوك الوطنية تبني الطرق الكمية الحديثة و من بينها طريقة الشبكات العصبية الاصطناعية لتقدير مخاطر القروض بشكل متكامل مع التقنيات الكلاسيكية للوصول إلى القرار العقلاني لاتخاذ قرار منح القرض من عدمه.

قائمة المراجع :

المراجع العربية :

- أبو خزانة إيهاب محمد ، (2007)، نموذج مقترح لقياس مخاطر الائتمان المصرفي بهدف تطوير الإفصاح المحاسبي وتكوين مخصص الائتمان بالبنوك التجارية، إدارة الائتمان، بنك الإسكندرية، مصر.
- أرسانيوس بدر نبيه، (2012)، دراسة اختبارية لاستخدام الشبكات العصبية لتطوير دور مراقب الحسابات في التقرير عن القوائم المالية المضللة ، المؤتمر العلمي الحادي عشر حول : ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة ، جامعة الزيتونة ، الأردن.
- الحناوي محمد صالح ،(1999)، الإدارة المالية والتمويل ، كلية التجارة، القاهرة، مصر.
- بوعروري فاطمة ، (2019)، مساهمة الشبكات العصبونية الاصطناعية في التنبؤ بحجم المبيعات لدعم صنع القرارات الإدارية في المؤسسات الاقتصادية: دراسة لبعض المؤسسات الجزائرية، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر.
- صوار يوسف ،(2008)، محاولة تقدير خطر عدم تسديد القرض باستعمال طريقة القرض التنقيطي والتقنية العصبية الاصطناعية بالبنوك الجزائرية: دراسة حالة البنك الجزائري للتنمية الريفية – BADR، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية ، تخصص: تسيير ، جامعة تلمسان ، الجزائر.
- عبد الحميد عبد المطلب ،(2003)، العولمة واقتصاديات البنوك، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر.
- عدالة العجال ، (2011)، استخدام العمليات العشوائية والشبكات العصبية في نمذجة التنبؤ الاقتصادي، مجلة الحقيقية، المجلد (10)، العدد (17)، جامعة غرداية، الجزائر.
- عوض أمال محمد ، سامي يسرى أمين ،(2012) ، دراسة تحليلية لأساليب مساعدة القرار وأثرها على نفعية الاتصالات الخارجية لمهنة المراجعة ، المؤتمر العلمي الحادي عشر حول : ذكاء الأعمال و اقتصاد المعرفة ، جامعة الزيتونة ، الأردن.
- غنيم حسين عطا، (1999) ،دراسات في التمويل ، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، مصر.
- مجلة الدراسات المالية والمصرفية ،(2002)، الوفاق الجديد المقترح للجنة بازل: المخاطر التشغيلية، المجلد (10)، العدد (04)، الأكاديمية العربية للعلوم المالية والمصرفية ، عمان، الأردن.
- هندي منير ، (1999) ،الإدارة المالية : مدخل تحليلي، المكتب العربي الحديث ، القاهرة ، مصر.
- هندي منير ، (2003) ، الفكر الحديث في إدارة المخاطر ، منشأة المعارف ، الإسكندرية، مصر.

المراجع الأجنبية

- Amarion B, (2003), Le Diagnostic de l'Entreprise, Economica , Paris, France.
- Graupe D, (2007), Principles of Artificial Neural Networks , , 2nd Edition, World Scientific, New York, USA.
- Gurney K, (1997), An Introduction to Neural Networks, ROUTLEDGE, London, UK.
- Haykin S, (2008), Neural Networks and Learning Machines, 3rd Edition, Pearson Education, New York, USA.
- Sarcià S A, Cantone G, (2007), A Statistical Neural Network Framework For Risk Management Process, Conference Paper, www.cs.umd.edu/basili/publications/proceeding/p120 .pdf, consulted 25/05/2019.

الفصل الرابع: أبرز مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي

أهمية الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم

د. عمار سعد الله
جامعة سوق أهراس – الجزائر

د. وليد شتوح
جامعة سوق أهراس – الجزائر

الملخص:

تهدف هذه الورقة البحثية لإبراز أهمية مختلف نماذج ونظم الذكاء الاصطناعي في تطوير العملية التعليمية، حيث تناول الباحثان الإطار النظري والفكري للذكاء الاصطناعي ليتم بعد ذلك عرض خصائص برامج التعليم المعتمدة على الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته المستخدمة في العملية التعليمية وأدواره في تطوير هذه الأخيرة، حيث أن أهم ما خلصت له هذه الدراسة هو عدم إمكانية إنكار مساهمة الذكاء الاصطناعي في الارتقاء وتطوير التعليم عبر تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التعليم من محتوى ذكي وأنظمة التعليم الذكي والواقع الافتراضي والواقع المعزز، والذي هو دور مرشح للتطور بشكل كبير في السنوات اللاحقة. رغم ذلك يجب مسايرة هذا التقدم التكنولوجي بروية وعقلانية حتى تسلم المدرسة من سلبياته التي ولاشك لن تخلو منها.

الكلمات المفتاحية:
الذكاء الاصطناعي، أنظمة التعليم الذكي، المحتوى الذكي، تقنية الواقع الافتراضي والواقع المعزز.

Abstract :

This research paper aims to highlight the importance of different models and systems of artificial intelligence in the development of the educational process, first they dealt with artificial intelligence and its conceptual and intellectual framework followed by the characteristics of educational programs based on artificial intelligence and its applications in the educational process and its involvements in the improvement of the latter. The most valuable conclusion of this study is that it's impossible to deny the contribution of artificial intelligence to the advancement of education through intelligent applications, from smart content, sophisticated learning systems, assumption and enhanced reality, and its role considered one major candidate for a spectacular progress in subsequent years. Nevertheless, this technological progress holds some disadvantages so it’s imperative to accompany the school in q rational and cautious way.

Keywords :

Artificial Intelligence, Intelligent Education Systems, Smart Content, Virtual Reality Technology and Enhanced Reality.

مقدمة:

تشكل التكنولوجيا الحديثة منظومة من العمليات التي تشارك أنماط الحياة، حيث أصبحت الآلات تقوم بالكثير من الأعمال التي يقوم بها البشر، فصارت الآلات تتكلم وتتحرك وتدبر أمورها بالشكل الذي يحقق التكامل عن طريق البرامج الحاسوبية وهذا ما يدعى بالذكاء الاصطناعي، ولعل من أهم وأبرز الأمور التي أدت إلى إنتاج الآلات التي تسير بالذكاء الاصطناعي إلى التعامل الجاد مع الآلة، والتي تعمل على تحسين الأمور المختلفة بما يتلاءم مع الطبيعة البشرية التي أصبحت فيما بعد خيالاً لآلات عملاقة جابت الأرض طولاً وعرضاً، وبدت كأنها ميناء ترسو فوقه متى أرادت، ويعتبر الذكاء الاصطناعي أساساً في التكنولوجيا وصناعاتها، وبهذا نجد أن كل التكنولوجيا، والصناعات التكنولوجية الحديثة تعتمد على الذكاء الاصطناعي، وكيفية تحويله إلى تطبيقات يمكن لنا الاستفادة منها في حياتنا، من حيث الراحة والرفاهية.

على الرغم من أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم لم تصبح معياراً في المدارس إلا أنها شيء جديد بالذكر منذ ظهورها في الثمانينات من القرن الماضي.يبدو من عدّة نواح. إن الثنائية – الذكاء الاصطناعي والتعليم – قد وجدت لتكمل بعضها البعض، إذ يستخدم التعليم كوسيلة لتطوير العقول القادرة على التوسع والاستفادة من المعرفة، في حين يوفر الذكاء الاصطناعي أدوات لتطوير صورة أكثر دقة وتفصيلاً عن كيفية عمل العقل البشري،كما توفر الطبيعة الرقمية والديناميكية للذكاء الاصطناعي أيضاً فرصا لمشاركة للطلاب لا يمكن العثور عليها في الكتب المدرسية القديمة، أو في بيئة الفصول الدراسية ذات الأربعة جدران. بمعنى أو بآخر، تجعل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم كلاً منهما يدفع الآخر نحو الأمام وتسرّع من اكتشاف حدود تعلم جديدة وإنشاء تقنيات مبتكرة.

ويوجد عدد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم مثل أنظمة التدريس الذكية ITS التي حققت أكبر تقدم خلال العشرين سنة الماضية، كأحد المفاهيم الأصلية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، لكن يكاد الجزم بالنظر إلى نظم الذكاء الاصطناعي الموجودة حالياً بأنها مازالت في مرحلة بدائية نسبياً، لكن وجودها بأي حال يعني المساعدة في تشكيل جيل جديد يستجيب أكثر لأدوات التعليم.

انطلاقا مما تقدم، يطرح التساؤل الرئيسي التالي:

- كيف يستطيع الذكاء الاصطناعي المساهمة في تطوير التعليم ؟

كتفصيل للتساؤل الرئيسي تطرح التساؤلات الفرعية التالية:

- ما هو الذكاء الاصطناعي وما هي فلسفته ؟

- ما هي أهداف وأنواع الذكاء الاصطناعي ؟، وكيف تطور ؟

- ما هي خصائص برامج التعليم المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ؟

- ما هي تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في العملية التعليمية ؟

- ما هي أهمية الذكاء الاصطناعي في تطوير العملية التعليمية ؟

الهدف من الدراسة:

يهدف الباحثان بشكل عام إلى إبراز أهمية مختلف نماذج ونظم الذكاء الاصطناعي في تطوير العملية التعليمية، حيث تناول الباحثان الإطار النظري والفكري للذكاء الاصطناعي ليتم بعد ذلك التعرف على خصائص برامج التعليم المعتمدة على الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته المستخدمة في العملية التعليمية وأدواره في تطوير هذه الأخيرة، ومن ثم تقديم بعض المقترحات لتحسين وتفعيل الدور الذي يقوم به الذكاء الاصطناعي في تطوير العملية التعليمية.

أهمية الدراسة:

تعتبر الاستخدامات المفيدة للذكاء الاصطناعي متنوعة و تغطي مجالات واسعة. أحد أهم تلك المجالات، وربما أقلها بحثاً من قبل خبراء الذكاء الاصطناعي هو المجال التعليمي، ولهذا سعى الباحثان من خلال هذه الدراسة إلى التعريف بأهمية مختلف نماذج ونظم الذكاء الاصطناعي في تطوير العملية التعليمية. إلى جانب قلة الدراسات الأكاديمية المتناولة للموضوع، حيث تعتبر هذه الدراسة مساهمة بسيطة في إثراء المكتبة العربية بمثل هذا النوع من الدراسات.

منهج الدراسة:

بغية التمكن من الإجابة على إشكالية هذه الدراسة تم الاعتماد بشكل أساسي على المنهج الوصفي التحليلي لأنه يعد المنهج الأنسب لتناول مختلف المواضيع الاجتماعية والإنسانية بشكل عام، وبذلك فقد اعتمد الباحثان في دراستهما على مجموعة من المصادر والمراجع المختلفة شملت الكتب، المجلات، المذكرات، التقارير، ...، وغيرها، بالإضافة إلى الاستعانة بشبكة الانترنت التي أثرت الدراسة بشكل كبير.

تقسيمات الدراسة:

لمعالجة موضوع الدراسة فقد تم تقسيمها كما يلي:

- فلسفة ومفهوم الذكاء الاصطناعي.
- أساسيات حول الذكاء الاصطناعي.
- خصائص برامج التعليم المعتمدة على الذكاء الاصطناعي.
- تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في العملية التعليمية.
- أهمية الذكاء الاصطناعي في تطوير العملية التعليمية.
- السلبيات المحتملة لتوظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم.

أولا- فلسفة ومفهوم الذكاء الاصطناعي:

ترتكز فلسفة الذكاء الاصطناعي في التأكيد أن هذا النوع من الذكاء يتطلب منح الآلات بمختلف أشكالها القدرة على أداء المهام وبذل الجهود لأداء ما يُعتقد أن الإنسان فقط قادر على إنجازه، ومن وجهةِ نظرها أنه إذا كان العقل هو النقطة الفارقة بين البشر والآلة فإنه يمكن برمجة الآلة وإمدادها بالتعليمات والبرامج التي تحفزها للقيام بالمهام، فحاول العلماء

جاهدين منذ هذه اللحظة في الدخول بالتحدي لمحاكاة العقل البشري التقليدي، إلا أن الإنجازات في بداية العهد كانت قليلة جدًا، إلا أنه مع تطور الزمن قد تمكن العلماء من الإتيان بروبوت ذكي تمكن من إلحاق الهزيمة ببطل العالم بلعبة الشطرنج.

وهناك طريقة شائعة لتعريف الذكاء الاصطناعي هي القيام بذلك عن طريق الرجوع إلى الذكاء البشري. حيث صاغ مكارثي مصطلح "الذكاء الاصطناعي" في منتصف الخمسينيات من القرن العشرين (Peart, 2017)، والذي عرّفه بأنه "علم وهندسة صنع الآلات الذكية، وخاصة برامج الكمبيوتر الذكية. إنه مرتبط بعمل مشابه لما هو مستخدم في أجهزة الكمبيوتر لفهم الذكاء البشري، ولكن ليس من الضروري أن يقتصر الذكاء الاصطناعي على الأساليب التي يمكن ملاحظتها من الناحية البيولوجية" (McCarthy, 2007, 2)، كما يعرّفه كل من أندرياس كابلان ومايكل هاينلين بأنه " قدرة النظام على تفسير البيانات الخارجية بشكل صحيح، والتعلم من هذه البيانات، واستخدام تلك الدروس لتحقيق أهداف ومهام محددة من خلال التكيف المرن" (Kaplan and Haenlein, 2019, 17) في حين اعتبره غاردنر بأنه "القدرة البيولوجية الحيوية لمعالجة المعلومات ... لحل المشكلات أو إنشاء منتجات ذات قيمة في الثقافة" (Gardner, 1999, 33-34).

من جهة أخرى وبالعودة إلى الكتابات الأولى في مجال الذكاء الاصطناعي نجد أن مشروع أبحاث دارتموث للذكاء الاصطناعي في عام 1955 قد عرّفه بأنه "مشكلة صنع آلة تتصرف بطرق يمكن أن تسمى ذكاء إذا كان الإنسان يتصرف هكذا"(McCarthy et al, 1955). بطريقة مماثلة، اعتبر العالم المعرفي مارفين مينسكي الذكاء الاصطناعي بأنه "علم صنع الآلات يقوم بأشياء تتطلب ذكاء إذا قام بها الرجال"(Minsky, 1968, 7).ويعرفه أفرون بار وادوارد فيغنبوم بأنه"حقل علم الحاسوب المهتم بتصميم نظم حاسوب ذكية تعرض خصائص الذكاء في السلوك الإنساني" (Barr and Feigenbum, 1949, 3).

ثانيا- أساسيات حول الذكاء الاصطناعي:

يمكن تقسيم الفترات الزمنية لتطور الذكاء الاصطناعي حسب أحمد كاظم إلى ثلاث مراحل: (كاظم، 2012، 5-6)

1- المرحلة الأولى: والتي نشأت فور انتهاء الحرب العالمية الثانية وقد بدأها العالم شانون سنة 1950ببحثه عن لعبة الشطرنج، وانتهت بالعالم فيجن باووم وفيلدمان عام 1963 وتميزت هذه ا لمرحلة بإيجاد حلول للألعاب وفك للألغاز باستخدام الحاسب والتي اعتمدت على الفكرة الأساسية بتطوير طرق البحث في التمثيل الفراغي الذي يمثل الحالة وأدت إلى تطوير النمذجة الحسابية واستحداث النماذج الحسابية معتمدة على ثلاث عوامل هي:

- تمثيل الحالة البدائية للموضوع قيد البحث (مثل لوحة الشطرنج عند البدء في اللعب).

- اختيار شروط إدراك الوصول إلى النهاية (الوصول إلى التغلب على الخصم).

- مجموعة القواعد التي تحكم حركة اللاعب بتحريك قطع الشطرنج على اللوحة.

2- المرحلة الثانية: ويطلق عليها المرحلة الشاعرية (ROMANTIC) والتي امتدت من منتصف الستينيات إلى منتصف السبعينيات، حيث قام العالم منسكي بعمل الإطارات (FRAMES) لتمثيل المعلومات ووضع العالم ونجراد نظام لفهم الجمل الانجليزية مثل القصص والمحادثات، وقام العالمين انونستون وبراون بتلخيص كلمات متطورة في معهد ماساشوستش للتكنولوجيا والتي تحتوي على بعض الأبحاث عن معالجة اللغات الطبيعية والرؤية بالحاسب والإنسان الآلي والمعالجة الشكلية أو الرمزية.

3- المرحلة الثالثة: والتي يطلق عليها المرحلة الحديثة، بدأت منذ منتصف السبعينيات والتي تميزت بظهور التقنيات المختلفة المعالجة للكثير من التطبيقات التي أدت فعلا إلى انتقال جزء كبير من الذكاء الإنساني إلى برامج الحاسبات، وتعتبر هذه الفترة العصر الذهبي لازدهار هذا العلم والتي أدت إلى ظهور كثير من نظم الذكاء الاصطناعي الحديثة، ولقد تبلورت نواة تقنيات الذكاء الاصطناعي لتشمل النمذجة الرمزية (SYMBOLIC MODELLING) وآليات معالجة القوائم (LIST PROCESSING MECHANISMS) والتقنيات المختلفة للبرمجة (PROGRAMMING TECHNIQUES) والتي تفاعلت مع فروع كثيرة من العلوم.

أما فيما يخص أهداف الذكاء الاصطناعي فيمكن أن نلخصها في نقطتين هما:

- تمكين الآلات من معالجة المعلومات بشكل أقرب إلى طريقة الإنسان في حل المسائل، بمعنى أخر المعالجة المتوازية Parallel Processing حيث يتم تنفيذ عدة أوامر في نفس الوقت وهذا أقرب إلى طريقة الإنسان في حل المسائل.

- فهم أفضل لماهية الذكاء البشري عن طريق فك أغوار الدماغ حتى يمكن محاكاته، كما هو معروف أن الجهاز العصبي والدماغ البشري أكثر الأعضاء تعقيداً وهما يعملان بشكل مترابط ودائم في التعرف على الأشياء.

وتظهر أنواع الذكاء الاصطناعي ضمن ثلاث أنواع رئيسية تتراوح من رد الفعل البسيط إلى الإدراك والتفاعل الذاتي، وذلك على النحو التالي: (عبد الوهاب وآخرون،2018، 2)

أ- الذكاء الصناعي الضيق أو الضعيف (Narrow AI or Weak AI): وهو أبسط أشكال الذكاء الاصطناعي، حيث تتم برمجة الذكاء الاصطناعي للقيام بوظائف معينة داخل بيئة محددة، ويعتبر تصرفه بمنزلة رد فعل على موقف معين، ولا يمكن له العمل إلا في ظروف البيئة الخاصة به، ومن الأمثلة على ذلك الروبوت "ديب بلو"، والذي صنعته شركة أي. بي إم. (IBM) وهزم جاري كاسباروف بطل الشطرنج العالمي.

ب- الذكاء الاصطناعي القوي أو العام (General AI or Strong AI): ويتميز بالقدرة على جمع المعلومات وتحليلها، ويستفيد من عملية تراكم الخبرات، والتي تؤهله لأن يتخذ قرارات مستقلة وذاتية، ومن الأمثلة على ذلك السيارات ذاتية القيادة، وروبوتات الدردشة الفورية، وبرامج المساعدة الذاتية الشخصية.

ت- الذكاء الاصطناعي الخارق (Super AI): وهي نماذج لا تزال تحت التجربة وتسعى لمحاكاة الإنسان، ويمكن هنا التمييز بين نمطين أساسيين، الأول: يحاول فهم الأفكار البشرية، والانفعالات التي تؤثر على سلوك البشر، ويمتلك قدرة محدودة على التفاعل الاجتماعي، أما الثاني فهو نموذج لنظرية العقل، حيث تستطيع هذه النماذج التعبير عن حالتها الداخلية، وأن تتنبأ بمشاعر الآخرين ومواقفهم وقادرة على التفاعل معهم، ويتوقع أن تكون هي الجيل القادم من الآلات فائقة الذكاء.

ثالثا- خصائص برامج التعليم المعتمدة على الذكاء الاصطناعي:

قبل التطرق لخصائص برامج التعليم المعتمدة على الذكاء الاصطناعي سنحاول عرض الخصائص العامة للذكاء الاصطناعي: (صالح، 2009، 43)

- استخدام الذكاء في حل المشاكل المعروضة.

- القدرة على التفكير والإدراك.

- القدرة على اكتساب المعرفة وتطبيقها.

- القدرة على التعلم والفهم من التجارب والخبرات السابقة.

- القدرة على استخدام الخبرات القديمة وتوظيفها في مواقف جديدة.

- القدرة على استخدام التجربة والخطأ لاستكشاف الأمور المختلفة.

- القدرة على الاستجابة السريعة للمواقف والظروف الجديدة.

- القدرة على التعامل مع الحالات الصعبة والمعقدة.

- القدرة على التعامل مع المواقف الغامضة مع غياب المعلومة.

- القدرة على تمييز الأهمية النسبية لعناصر الحالات المعروضة.

- القدرة على التصور والإبداع وفهم الأمور المرئية وإدراكها.

- القدرة على تقديم المعلومة لإسناد القرارات الإدارية.

ويمكن تحديد ستة خصائص يجب أن تتوافر في أي برنامج تعلم عن طريق الكمبيوتر (ICAL) وبشكل خاص برامج التدريس الذكية (ITS)تميزه عن برامج التدريس التقليدية وهي: (جودت، 2015)

1- توليد الحوارلحظيا: ترتبط هذه الخاصية بقدرة البرنامج على التفاعل مع الطالب في اتجاهين، ففي البرامج التقليدية يطرح البرنامج التساؤل والطالب يقوم بالاستجابة، ولكن مع هذه الخاصية أصبح من الممكن للطالب أن يطرح تساؤله على البرنامج في شكل تحاوري، مما أتاح إمكانية استخدام الطريقة السقراطية في التعلم والتي لم تكن متاحة في التعلم عن طريق الكمبيوتر من قبل.

2- الشبكات الدلالية أو المعرفية: يبنى البرنامج في شكل شبكة معرفية مكونة من الحقائق والقواعد والعلاقات بينهما، على عكس البرنامج التقليدي الذي يقسم محتواه إلى شاشات تنظم في شكل خطي أو تفريعي. ويحدد المؤلف في برنامج التعلم التقليدي الاحتمالات الممكنة لسلوك المتعلم واستجاباته، أما في برامج التعلم الذكية فإن المؤلف لا يحدد السلوك المتوقع من المتعلم أثناء التفاعل، بل يعرف قواعد التدريس ويدمجها ضمن قاعدة المعرفة بالبرنامج، بعد ذلك يقوم البرنامج بتحديد التتابع المناسب بناءا على أسئلة الطالب للبرنامج من جهة، وأخطاء المتعلم في التفاعل من جهة أخرى بمعنى آخر يحتوي برنامج التعلم الذكي على نوعين من المعرفة:

-المعرفة التي تتعلق بموضوع البرنامج الذي يدرس، وهي متغيرة تبعا لتغير البرنامج.

- المعرفة ا لتربوية، وهي المعرفة المتعلقة بقواعد تدريس هذا الموضوع، وهي ثابتة بالنسبة لكل مجال تخصصي.

3- نموذج الطالب: لكي يقرر البرنامج أي المعلومات سيقدمها للمتعلم في المرحلة التالية (على اعتبار أن مسار البرنامج يتغير بتغير المتعلم) فإنه لابد أن يحدد البرنامج المعرفة السابقة للطالب وما قد تعلمه بالفعل. يتم هذا بواسطة بناء نموذج يوضح البناء المعرفي الحالي للطالب، ويتكون هذا البناء من خلال التفاعل مع الطالب وتحليل أخطاؤه، مما يقتضي وجود نظام لتشخيص الأخطاء التي يقترفها المتعلم ويحدد ما يعود منها إلى الفهم الخاطئ وما يعود إلى الافتقار إلى المعلومة أو التعميم المبالغ فيه أو بسبب بعض الأخطاء المستقلة عن المحتوى والتي قد تنشأ عن عدم الاكتراث أو التسرع في الإجابة.

4- قواعد تشخيص الأخطاء: إن نظام التدريس الذكي يجب أن يستغل أ خطاء الطالب لكي يصحح بعض المفاهيم الخاطئة عنده. كما أنه يمكن النظر لأخطاء الطلاب على أنها أعراض لمفاهيم خاطئة، ولتشخيص الأفكار الخاطئة عند الطالب يجب معرفة حالتها لمعرفية الحالية، وكذلك تاريخه التعليمي.

5- معالجة اللغة الطبيعية: من الخصائص المميزة لبرنامج التعلم الذكي التفاعل عن طريق اللغة الطبيعية للمستخدم، فجودة الاتصال بين البرنامج والمتعلم تتحسن بشكل جذري إذا استطاع البرنامج أن يفهم مدخلات لغة الطالب الطبيعية سواء المكتوبة أو المنطوقة، كما تبنى الكثير من ملامح برنامج التعلم الذكي مثل الحوار الفعال مع الطالب، وتشخيص أخطاء الطالب على التقدم في معالجة اللغة الطبيعية التي تعتبر من مجالات علم الذكاء الاصطناعي. فالهدف الأساسي لبحوث معالجة اللغة الطبيعية هي جعل الاتصال بين الحاسب والإنسان يتم بصورة طبيعية أي باستخدام لغة الإنسان مثل العربية والإنجليزية. وينقسم نظام معالجة اللغة الطبيعية في أي برنامج إلى جزأين: الجزء الأول هو فهم اللغة الطبيعية، ويهدف إلى إيجاد أساليب تجعل الحاسب يفهم التعليمات المعطاة له بلغة الإنسان الطبيعية، والجزء الثاني هو إنتاج اللغة الطبيعية، ويهدف إلى جعل الحاسب قادرا على إنتاج لغة طبيعية كالتي يتعامل به االإنسان في حياته اليومية.

6- القدرة على التعلم: وهذا يعني بالنسبة لتطبيقات التدريس عن طريق الكمبيوتر الذكي الذي له القدرة على تغيير سلوكه في التدريس وفق سلوك مجموع الطلاب المتفاعلين معه. فقد يبدو للبرنامج أن الطلاب يتعلمون موضوع معين بإستراتيجية ما أكثر من غيرها، مما يؤدي بالبرنامج إلى أن يجعلها ذات أولوية ضمن استراتيجياته التدريسية، تماما كما يفعل المعلم الخبير مع مجموعة من الطلاب تعود التعامل معهم فهو يكون أقدر من غيره على تقرير الإستراتيجية المناسبة لإكسابهم المعرفة.

ر ابعا- تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في العملية التعليمية:

توفر الطبيعة الرقمية والديناميكية للذكاء الاصطناعي مجالا مختلفا لا يمكن العثور عليه في البيئة التقليدية النمطية للمدرسة في وقتنا الحالي، ستمكن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم من اكتشاف حدود جديدة للتعلم وتسرّع في إنشاء تقنيات مبتكرة. ومن بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم نجد:

1- المحتوى الذكي:

تهتم مجموعة من الشركات والمنصات الرقمية حاليا بإنشاء محتوى ذكي وذلك من خلال تحويل الكتب التعليمية التقليدية إلى كتب ذكية وثيقة الصلة بالغاية التعليمية، وفي هذا السياق يمكن ذكر على سبيل المثال لا الحصر:

أ- ابتكار شركة Content Technologies Inc وهي شركة تطوير ذكاء اصطناعي متخصصة في أتمتة العمليات التجارية وتصميم التعليم الذكي، مجموعة من خدمات المحتوى الذكي للتعليم نذكر منها: (http://www.contenttechnologiesinc.com)

ب- خدمة Cram101 على سبيل المثال التي تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي للمساعدة في نشر محتوى الكتب المدرسية عبر دليل الدراسة الذكي الذي يتضمن ملخصات الفصول واختبارات الممارسة الصحيحة والاختيارات المتعددة.

ت- كما يمكن لخدمة JustTheFacts101 من إبراز ملخصات نصية محددة لكل فصل، يتم أرشفتها بعد ذلك إلى مجموعة رقمية وإتاحتها على موقع أمازون.

ث- تستخدم خدمة NursingEd101 الذكاء الاصطناعي لمساعدة الممرضات وطلاب التمريض على قضاء وقت أقل في العثور على المعلومات الهامة والمزيد من الوقت في الاحتفاظ بالمعلومات. سواء كنت طالبًا في السنة الأولى أو تدرس للحصول على امتحان الترخيص، فإن تقنية CTI في الذكاء الاصطناعي تساعدك على الشعور بمزيد من الثقة بشأن المادة!

ج- تقوم شركات أخرى أيضا بإنشاء منصات محتوى ذكية متكاملة مثل مؤسسة Netex والتي تعمل على تقديم خدمات مثل: (https://www.netexlearning.com)

- برنامج Netex Learning الذي يدمج المحتوى الذكي بتمارين الممارسة والتقييم بما يتيح للمعلمين تصميم مناهج رقمية ودمجها مع وسائط الصوت والصورة، بالإضافة إلى إمكانية التقييم الذاتي.

- كما توفر Netex منصة سحابية تعليمية مخصصة ومصممة لأماكن العمل الحديثة، حيث يمكن لأصحاب العمل تصميم أنظمة تعليمية قابلة للتخصيص مع وجود التطبيقات، والمحاكاة، والدورات الافتراضية، والتقييمات الذاتية، ومؤتمرات الفيديو وغيرها من الأدوات.

وتستخدم بعض أنظمة التدريس الذكيّ عدداً من تقنيات التعلّم الآلي وخوارزميات التعلّم الذاتي التي تجمع مجموعات البيانات الكبيرة وتحلّلها. ويسمح هذا الجمع للأنظمة أن تقرّر نوع المحتوى الذي ينبغي تسليمه للمتعلّم بحسب قدراته واحتياجاته، ومثال على ذلك منصّة نظام (iTalk2Learn) التي تعلّم الكسور، وتستخدم نموذج المتعلّم الذي يخزّن البيانات حول المعرفة الرياضية عند الطالب، واحتياجاته المعرفية وحالته العاطفية وردود الفعل التي تلقاها واستجابته على هذه التغذية المرتدّة.وفي علوم الرياضيات أيضاً مثال آخر(Thinkster Math) ، وهو تطبيق تعليمي يمزج منهج الرياضيات الحقيقي مع أسلوب التعليم الشخصي للطالب. إذ يعين التطبيق لكل طالب معلماً خلف الكواليس يتابع خطواته الذهنية خطوةً خطوة كما تظهر على شاشة الآيباد. فهو يهدف إلى تحسين قدرات الطالب المنطقية عن طريق مساعد خاص يساعده حين توقفه معضلة، ويعطيه تغذية مرتدة مخصصة. أما منصة (Brainly)، فهي مثال على شبكة تواصل اجتماعي تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي الخاص بأسئلة الفصل الدراسي، إذ يستخدم الذكاء الاصطناعي فيها خوارزميات التعلم الآلي لتصفية الرسائل غير المرغوب فيها، ويتيح للمستخدمين طرح أسئلة حول الواجب المنزلي والحصول على إجابات تلقائية، تم التحقق منها، ويساعد الموقع الطلاب على التعاون في ما بينهم للتوصل إلى إجابات صحيحة من تلقاء أنفسهم. (مكاوي، 2018، 23)

2- أنظمة التعليم الذكي:

تعرف كاتي هافنر (Katie Hafner) أنظمة التعليم الذكية المعروفة اختصارا بـ ITS بأنها أنظمة تضم برامج تعليمية تحتوي على عنصر الذكاء الاصطناعي حيث يقوم النظام بتتبع أعمال الطلاب وإرشادهم كلما تطلب الأمر وذلك من خلال جمع معلومات عن أداء كل طالب على حدة، كما يمكن أن يبرز نقاط القوة والضعف لدى كل متعلم، وتقديم الدعم اللازم له في الوقت المناسب. (لطفي، 2019)

كما يعرفها الرتيمي بأنها نظم تعليمية معتمدة على الحاسوب ولها قواعد بيانات مستقلة، أو قواعد معرفية للمحتوى التعليمي (تحدد ما يتم تدريسه) بالإضافة إلى استراتيجيات التعليم (وهي تحدد كيفية التدريس) وتحاول استخدام استنتاجات عن قدرة المتعلم على فهم المواضيع وتحديد مواطن ضعفه وقوته حتى يمكنها تكييف عملية التعلم ديناميكيا. (الرتيمي، 2009)

ويتكون نظام التعلم الذكي من المكونات التالية:

- معرفة خاصة بالمجال التعليمي (المنهج التخصصي المراد تقديمه أو تعلّمه).

- معرفة عن المتعلم.

- معرفة تتعلق باستراتيجيات التعليم.

وتمثل نظم التعلم الذكية حلقة وصل بين الأسلوب السلوكي Behavioral Approach للتعلم المعتمد على الحاسوب والنمط الإدراكي .Cognitive Paradigm إنها نتاج البحث في مجال الذكاء الاصطناعي وتدعى ذكية لأنها تضم مركّبات Models حول المجال المراد تعلمه ومركبات عن الطلاب ومركّب عن المعلّم الخبير في المجال. ويعتقد المهتمون بالتعليم أن كفاءة النظام التعليمي أيا كان نوعه يجب أن يقيّم على أساس ما تم اكتسابه من معرفة وليس على ما تم تدريسه.(الرتيمي،2009)

وتتكون نظم التعلم الذكية المستخدمة لتقنية الذكاء الاصطناعي من النماذج الأربعة الأساسية الآتية: (البدو، 2017، 350-349)

أ- **نموذج المجال:** و يتحدد بالخصائص الآتية:

- مصدر توليد محتوى التعلم والشرح والأمثلة المتعلقة بالموضوع أو المنهج الدراسي الذي يقوم النظام التعليمي الذكي بتدريسه.

- مصدر توليد المسائل والمشكلات والأسئلة التي يقدمها النظام للطالب كتمارين أو اختبارات ليقوم الطالب بحلها.

- مصدر توليد الحلول والإجابات النموذجية للأسئلة والمشكلات المتعلقة بموضوع التعلم،كتحديد وتوضيح السلوك والخطوات والمسارات المختلفة الصحيحة التي يمكن إتباعها في تلك الحلول والإجابات، سواء كانت تلك الأسئلة والمشكلات موجهة من النظام للطالب أو العكس، مثله في ذلك مثل المعلم البشري.

- معيار يمكن من خلاله تقييم وتصحيح إجابة وأداء الطالب،ليس فقط فيما يتطلب تقييم النتيجة النهائية التي يصل إليها الطالب في الحل، وإنما أيضا في جميع الخطوات والأداءات التي يقوم بها الطالب وصولا إلى الحل، من خلال مقارنة إجابة الطالب بالإجابة الصحيحة التي يولدها نظام التعليم الذكي.

- مصدر توليد التوضيحات والتفسيرات والمبررات اللازمة للرد على سؤالين هامين في التعلم وهما(لماذا،وكيف)،بمعنى لماذا تم استخدام طريقة أو إستراتيجية معينة لحل مسألة أو مشكلة ما ؟ وكيف تم التوصل إلى هذاالحل؟

ب- نموذج التدريس: وتحدده الخصائص التالية:

- التحكم بين النماذج الأخرى المكونة للنظام التعليمي الذكي.

- اتخاذ القرارات التدريسية للطالب، مثل تحديد أسلوب وإستراتيجية التدريس المناسبة للطالب، ومقدار ووقت التعلم المناسب، والخطوة التدريسية التالية، وذلك بناءا على قدرات الطالب الفردية.

- تقليل الفرق أو الفجوة بين معرفة الخبير الموجودة في نموذج المجال، ومعرفة الطالب المُخزنة في نموذج الطالب إلى أقصى حد أو إلغاء ذلك الفرق تماما.

ت- نموذج الطالب: ويتميز بالخصائص الآتية:

- تحديد الحالة المعرفية الراهنة للطالب ومستوى تقدمه في تعلم موضوع ما.

حفظ وتسجيل التقدم التعليمي للطالب في النظام، وطبيعة الأخطاء التي قام بها الطالب خلال التعلم، وجمع المعرفة التدريسية والتعليمية اللازمة حول الطالب ويحتاجها النظام التعليمي الذكي في مواءمة التدريس مع احتياجات الطالب.

- إعطاء مقاييس ومؤشرات حول سلوك التعلم لدى الطالب بشكل مستمر، مثل طريقة التنقل بين الموضوعات والارتباط والتداخل للنظام، والمسارات التي اتخذها في تعلم موضوع أو مفهوم ما، وترتيب وزمن الدخول في الموضوعات.

- التعرف والتمييز بين المفاهيم الخاطئة، والمفاهيم المفقودة لدى الطالب.

- تحديد أداء الطالب في الإجابة على الأسئلة والمشكلات التي يقدمها لها لنظام،من حيث الوقت ودرجة الصواب ونسبة الإجابات الصحيحة والخاطئة وعدد المحاولات وكمية المساعدات والتلميحات، والشرح التي احتاجها.

ث- نموذج واجهة التفاعل: ويمكن تحديد خصائصه بما يلي:

- الربط بين الطالب والنظام التعليمي الذكي من جهة وبين الأجزاء والمكونات المختلفة للبرنامج من جهة أخرى.

- إعطاء النظام التعليمي الذكي إمكانية التحاور المختلط الثنائي الاتجاه بينه وبين الطالب.

- دمج وتضمين الطالب في عملية التعلم من خلال أساليب ووسائل العرض الجذابة، ومرونة وتنوع عرض المادة التعليمية بما يتناسب مع فردية الطالب ومتطلباته، والتفاعل والتحاور معه باللغة الطبيعية التي يفهمها.

- تقديم أساليب وأنماط متنوعة للأسئلة والمشكلات وطرق الإجابة عليها في الواقع العلمي.

3- تقنية الو قع الافتراضي (VR) والو قع المعزز (AR):

أ- الو قع الافتراضي:

يشير الواقع الافتراضي إلى تمثيل حاسوبي يعمل على إنشاء تصور للعالم يظهر لحواسنا بشكل مشابه للعالم الحقيقي، فعن طريق الواقع الافتراضي يمكن نقل المعلومات والخبرات إلى الأذهان بشكل جذاب وأكثر تفاعلية.ويمكن تعريف الواقع الافتراضي بأنه وسيلة تتكون من عمليات محاكاة تفاعلية باستخدام الحاسب الآلي تُشعر المستخدم بالمكان والأفعال، وهذه العمليات مدعمة بتغذية راجعة صناعية لواحدة أو أكثر من الحواس تشعر المستخدم بالاندماج داخل المشهد، وتٌعتبر لغة نمذجة الواقع الافتراضي هي تلك اللغة التي من خلالها يتم تحويل رسوم الحاسوب ثلاثية الأبعاد إلى بيئات افتراضية يمكن عرضها من خلال متصفحات متعددة. (آل سرور،2018)

تتوفر تقنية الواقع الافتراضي (VR) على ثلاثة أنواع من أنظمة إدارة التعلم، تتشارك في بعض الصفات والمميزات ويوجد لدى بعضها صفات مميزة قد تجعلها مناسبة لاحتياجات المستخدمين أكثر من النوعين الآخرين، واحدة من تلك الميزات المهمة هي القدرة على التعامل مع الكائنات التعليمية القابلة لإعادة الاستخدام Objects Reusable Learning والتي يشار لها اختصارا RLO : (آل مسيري، 2017)

أ-1- أنظمة إدارة المحتوى CMS :

هي اختصار لعبارة Content Management System وهي تطبيقات ويب Web Application تعطي القدرة لمستخدم أو أكثر (بصلاحيات يمكن التحكم فيها) على إدارة محتوى موقع على شبكة الإنترنت دون أن يمتلك بالضرورة خبرة في برمجة الموقع، ويقصد بالإدارة إنشاء، تعديل، نشر، أرشفة، محتويات موقع على شبكة الإنترنت.

ولتوضيح الصورة أكثر، فإن سبب استخدام أنظمة إدارة المحتوى هو قدرة مجموعة من المستخدمين على إدارة أجزاء مختلفة لموقع واحد على شبكة الإنترنت، مع القدرة على التحكم في صلاحية وصول كل مستخدم للجزء المخصص له.

وتحتوي أنظمة إدارة المحتوى على مستودعات Repository يتم تخزين الكائنات Objects فيها لإعادة استخدامها مرة أخرى، فهي تدعم إنشاء الكائنات لإعادة استخدامها أكثر من مرة لتسهيل إدارة المحتوى على شبكة الإنترنت. وجدير بالذكر أن أنظمة إدارة المحتوى في صورتها التقليدية في بداياتها كانت على علاقة بالناشرين والبوابات الإلكترونية والوكالات الإخبارية، بحيث تهتم هذه الأنظمة بإنشاء المحتوى وترتيبه وتنظيمه.

أ-2- أنظمة إدارة التعلم LMS:

هي اختصار لعبارة Learning Management System، وهو عبارة عن نظام رقمي مصمم خصيصاً لإدارة مقررات إلكترونية وإتاحة عمل تعاوني بين المعلم والمتعلم، حيث يدير هذا النظام كل هذه الجوانب من خلال أتمتة Automation لعمليات إدارة التعلم، وتشمل العمليات عرض جدول المواد الدراسية وتسجيل الطلاب وطباعة تقارير لتقويم مخرجات العملية التعليمية وقائمة بأسماء الطلاب وإدارة عملية إدخال درجات الطلاب وطباعة الشهادات وعرض نتائج الاختبارات، فهو نظام يساعد على إدارة العملية التعليمية. ويمكن القول باختصار، أن أنظمة إدارة التعلم تقوم بإيصال المحتوى Content إلى المتعلمين دون امتلاكها أدوات تأليف المحتوى Authoring Tools، وبهذا الشكل فإن نظام إدارة التعلم ليس نظاماً مختصاً بإنشاء المحتوى وتطوير.

ومن أمثلة أنظمة إدارة التعلم العالمية: – Blackboard – Moodle – Edmodo – Schoology – aTutor – Google Classroom – Microsoft classroom – SuccessFactors –Skill Canvas – Desire2Learn Soft–WizIQInc – Cornerstone – Instructure – TOPYX – Brightspace – Cypher Learning– Latitude Learning – EdsbyLitmos – CollaborizeClassroom – DigitalChalk Docebo – eFront – Educadium.

ومن أمثلة أنظمة إدارة التعلم العربية:

- **نظام جسور JUSUR** : في عام 2007 قام المركز الوطني للتعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد في المملكة العربية السعودية بالتعاون مع الجامعة الماليزية المفتوحة بتقديم نظام إدارة التعلم جسور بهدف إمداد أعضاء هيئة التدريس والطلاب في التعليم العالي بالتقنيات الحديثة في التعليم واستخدام بيئة إلكترونية تفاعلية.

- **نظام تدارس Tadarus**: تم تطويره من قبل شركة حرف لتقنية المعلومات و يستخدم نظام تدارس في العديد من المؤسسات التعليمية مثل عمادة التعليم عن بعد في جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية والهيئة العامة لتحفيظ القرآن الكريم، المقرأة الإلكترونية العالمية.

أ-3- أنظمة إدارة المحتوى التعليمي LCMS:

هو اختصار لعبارة Learning and Content Management System ، وتمنح هذه الأنظمة المستخدمين القدرة على إنشاء وتعديل وتخزين وإدارة وإعادة استخدام المحتوى التعليمي بشكل أكثر فاعلية، ويكون ذلك بإنشاء مستودع Repository يحوي العناصر التعليمية Learning Object الخاصة بالمحتوى، بحيث يسهل التحكم فيها وتجميعها وتوزيعها وإعادة استخدامها بما يناسب عناصر العملية التعليمية.

إن أنظمة إدارة المحتوى التعليمي LCMS تجمع بين أنظمة إدارة المحتوى CMS وأنظمة إدارة التعلم LMS ، ويمكن القول في هذه المرحلة أن نظام إدارة المحتوى التعليمي أصبح نظاماً متكاملاً لإدارة العملية التعليمية.

- **ما فائدة الو قع الافتراضي لطالب العلم ؟**

للواقع الافتراضي فوائد كثيرة للمتعلم حيث تمكن هذه التكنولوجيا من القيام بجولة افتراضية من مكان لآخر، والقوة الرئيسية لهذا الأسلوب هو أنه يسمح للمستخدمين برؤية هذا المكان عبر 360 درجة واستكشاف عناصره بأبعادها الثلاثية بشكل يسمح بالتفاعل مع المشهد من خلال النقاط الساخنة وهذا يختلف عن مجرد المشاركة في عرض المعلومات على شاشة الحاسوب.

كما يُعتقد أن تكنولوجيا الواقع الافتراضي لها القدرة على تنمية التعلم الذاتي المتمركز حول الطالب عن طريق استكشاف عالم أقرب للواقعية وأكثر تفاعلية، كما يتمكن المتعلم من خلالها من التحرك والتجول داخل المشهد مما يساعده على تنمية قدراته على تصور وفهم وإدراك البيانات العلمية المعقدة والتي لا تعطي دراستها بالأبعاد الثنائية الفهم المطلوب وخاصة في المواد العلمية.

ب- الو قع المعزز:

الواقع المعزز هو نوع من الواقع الافتراضي الذي يهدف إلى تكرار البيئة الحقيقية في الحاسوب و تعزيزها بمعطيات افتراضية لم تكن جزءا منها. و بعبارة أخرى، فنظام الواقع المعزز يولد عرضا مركبا للمستخدم يمزج بين المشهد الحقيقي الذي ينظر إليه المستخدم والمشهد الظاهري التي تم إنشاؤه بواسطة الحاسوب و الذي يعزز المشهد الحقيقي بمعلومات إضافية.يهدف المشهد الظاهري Virtualscene الذي تم إنشاؤه بواسطة الكمبيوتر إلى تحسين الإدراك الحسي للعالم الحقيقي الذي يراه أو يتفاعل معه المستخدم. ويهدف الواقع المعزز إلى إنشاء نظام لا يمكن فيه إدراك الفرق بين العالم الحقيقي و ما أضيف عليه باستخدام تقنية الواقع المعزز، فعند قيام شخص ما باستخدام هذه التقنية للنظر في البيئة المحيطة به فإن الأجسام في هذه البيئة تكون مزودة بمعلومات تسبح حولها وتتكامل مع الصورة التي ينظر إليها الشخص.(أوباي،2015)

- **ما هي تطبيقات الو قع المعزز في التعليم ؟**

عموما و حينما يتعلق الأمر بإدماج التكنولوجيا في التعليم، ينطلق العقل البشري ليبدع بلا حدود، و ينتج أفكارا مبتكرة تجعل أشياء كانت يوما ما جزءا من الخيال العلمي واقعا محسوسا. و تقنية الواقع المعزز لا تخرج عن هذه القاعدة، لذلك فلا حدود للأفكار المتعلقة بكيفية توظيفها، وفيما يلي عرض لبعض التطبيقات على سبيل المثال لا الحصر: (أوباي،2015)

ب-1- تطبيقات الفصول الدراسية: هناك تطبيقات عدة يمكن توظيفها لجلب تقنية الواقع المعزز لفصلك الدراسي، سنفرد لها مقالا خاصا في وقت لاحق إن شاء الله، حيث تتيح هذه التطبيقات للمستخدمين إنشاء و الاندماج في تجارب الواقع المعزز الخاصة بهم، بكل سهولة و يسر و بتوظيف أجهزتهم الشخصية أو المدرسية.

ب-2- الواجبات المنزلية المدعمة بالشرح: يمكن استخدام تقنية الواقع المعزز لدعم المتعلمين و مصاحبتهم حين إنجازهم للواجبات المنزلية. فعندما يتعثر الطالب في إنجاز واجبه المدرسي، يمكنه الاستعانة بكاميرا هاتفه المتنقل التي يصوبها نحو النقطة التي تشكل صعوبة بالنسبة له ليظهر له فيديو معد مسبقا من طرف معلمه، يشرح تلك النقطة، ويزوده بعناصر تساعده على حل المشكلة.

ب-3- معرض الصور الحية: يمكن استغلال تقنية الواقع المعزز في إعداد معرض لصور هيئة التدريس بالقرب من مدخل المدرسة، حيث يمكن للزوار تفحص صورة أي مدرس بواسطة هواتفهم النقالة، لتدب الحياة في هذه الصورة و تُحدِّث الزائر عن صاحبها.

ب-4- عرض حول كتاب: يقوم الطلاب بتسجيل عرض موجز للكتاب الذي انتهوا للتو من قراءته، يتم تحويل العرض إلى بطاقة معلومات رقمية مرفقة (Assigned Digital Information) بواسطة برنامج معلوماتي معد لهذا الغرض، تلصق على غلاف الكتاب، و تُمكِّن أي شخص من الوصول الفوري للعرض المسجل و التعرف على موضوع الكتاب عبر مسح بطاقة المعلومات بواسطة الهاتف النقال.

ب-5- تشجيعات الوالدين: يتم تسجيل كلمات موجزة للآباء و الأمهات يقومون من خلالها بتشجيع أطفالهم، و لصق بطاقة معلومات أو أي صورة معبرة على مقعد كل طفل. للرجوع إليها و تصفحها بواسطة الهاتف النقال كلما احتاج المتعلم لتشجيع و تحفيز والديه.

ب-6- ألبوم الصور الحية: يمكن إعداد ألبوم صور لأنشطة السنة الدراسية، من حفلات و خرجات و ندوات و ما شابه، و يمكن لكل شخص يود التعرف على معلومات إضافية على نشاط معين أن يمرر هاتفه المتنقل فوق الصورة ليظهر له فيديو النشاط و كل المعلومات والإحصائيات و التقارير المتعلقة به.

ب-7- مختبر السلامة: يتم إعداد صور أو بطاقات تحمل رمز السلامة، و تعلق في جميع أنحاء مختبر العلوم بحيث تشغل وسائط متعددة عند تفحص الطلاب لها بواسطة كاميرات أجهزتهم الذكية، لتطلعهم على إجراءات و بروتوكولات السلامة المختلفة و الخاصة بمعدات المختبر.

ب-8- بطاقات تعليمية للصم وضعاف السمع: باستخدام تقنية الواقع المعزز، يمكن إعداد بطاقات تعليمية تحتوي على مفردات يتم ربطها بمقاطع فيديو توضح كيفية التعبير عن هذه المفردات بواسطة لغة الإشارة.

خامسا- أهمية الذكاء الاصطناعي في تطوير العملية التعليمية:

على الرغم من الكلام الكثير والخوف، من غير المرجح أن تحل الآلات محل المعلمين في الوقت القريب. وبدلاً من ذلك، تعتبر الآلات وسائل للمساعدة في التغلب على العديد من الحواجز الهيكلية التي تجعل من الصعب ضمان وصول المعلم الفعال إلى كل طالب.

تواجه النظم المدرسية عددًا من التحديات، على سبيل المثال لا الحصر نقص المعلمين، والافتقار إلى طرق واضحة لتطوير معلمين ذوي الجودة العالية. وحتى أفضل المعلمين يكافحون من أجل تلبية الاحتياجات التعليمية المتنوعة لطلابهم أو إيجاد وقت للتركيز على تطوير مهارات تعلم أعمق لدى الطلاب ومهاراتهم غير المعرفية وسط ضغوط لتغطية التعليم الأساسي.

يوفر الذكاء الاصطناعي المجسد لخبرة المعلمين من خلال تبسيط وأتمتة مهام التدريس الأساسية لقادة المدارس خيارات جديدة لمعالجة ثلاثة ظروف صعبة:(ARNETT, 2016, 2 ،مكاوي، 2018، 23-24)

1- عند افتقار المدارس إلى المعلمين الخبراء، يمكن للذكاء الصناعي المجسد لخبرة المعلمين أن يقطع شوطا طويلا نحو زيادة فعالية المعلمين الحاليين. تظهر الأبحاث إلى أن وضع مناهج عالية الجودة ومواد تعليمية عبر الإنترنت تحت تصرف المعلمين الأقل جودة يمكن أن يحسن الأداء الأكاديمي للطلاب.

2- عندما يكون المعلمون الخبراء في حاجة لمعالجة تشكيلة من احتياجات الطلاب، حتى المدرسون ذوي الكفاءة العالية أحيانًا ما يجدون صعوبة في تلبية الاحتياجات التعليمية المتنوعة لطلابهم. الإجابة المتعارف عليها قيام المدارس بتدريب المعلمين على التمييز بين التدريس، لكن تنفيذ تعليمات متباينة بإخلاص على أساس يومي يمكن أن يكون أمرًا صعبًا. لحسن الحظ، يمكن للذكاء الاصطناعي توفير العديد من جوانب المحتوى الأساسي ومهارات التدريس، وإعطاء المعلمين بيانات تقييم أفضل، وتقديم توصيات حول مصادر التعلم، ومنح المعلمين مزيدًا من الوقت والطاقة للعمل بشكل فردي وفي مجموعات صغيرة مع الطلاب.

3- عندما يحتاج المعلمون الخبراء إلى التدريس أكثر من المحتوى الأكاديمي، تُظهر مجموعة متزايدةمن الأبحاث أن التعلم العميق والمهارات الغير المعرفية تلعب دورًا مهمًا إلى جانب إتقان المحتوى في تحديد النتائج الاكاديمية وحياة الطلاب. يمنح الذكاء الاصطناعي المجسد لخبرة المعلمين قدرة أكبر للمعلمين على مساعدة الطلاب على تطوير هذه المهارات الهامة.

4- بدلاً من رؤية التقدم التكنولوجي كتهديد، يجب على المعلمين وقادة التعليم الاستفادة من الطرق العديدة التي يمكن للتكنولوجيا والذكاء الاصطناعي من خلالها تحسين عملهم. تتمتع أجهزة الكمبيوتر والمعلمين غير الخبراء والمعلمين الخبراء بمزايا نسبية تكمل بعضها البعض. تعد أجهزة الكمبيوتر مثالية لاستهداف المحتوى الأساسي للطلاب والفجوات في المهارات وتزويد المعلمين ببيانات تقييم في الوقت المناسب. يوفر المعلمين غير الخبراء مثل المساعدين التقنيين والمعلمين المبتدئين اللمسة الإنسانية اللازمة للإشراف على الطلاب وتحفيزهم واستكشاف صعوبات التعلم غير الأكاديمية. يقوم المعلمون الخبراء بمهام تدريس معقدة، بما في ذلك تطوير مناهج تعليمية جديدة، وتشخيص ومعالجة صعوبات التعلم غير الأكاديمية للطلاب، وتقديم ملاحظات حول التواصل الشفهي والكتابي، وتعزيز ثقافة الفصل الدراسي الموجهة نحو التحصيل، والتحدث مع أولياء الأمور عن خطط التعليم الفردية لطلابهم .

5- يعتبر المعلمون الخبراء المورد الأكثر قيمة في النظام التعليمي. ومن غير المعقول اختزال عمل المعلمين الخبراء إلى إجراءات موحدة أو خوارزميات تلقائية في أي وقت قريب. ومع ذلك، فإن ضمان حصول كل طالب على تعليم ممتاز ليس

مهمة تافهة. لحسن الحظ، مع تبسيط الابتكارات وأتمتة جوانب مميزة من التدريس عن طريق الذكاء الاصطناعي، سيرى المعلمون الفعالون وغير الفعالون على حد سواء قدراتهم معززة بواسطة أجهزة الكمبيوتر. يوفر هذا النمط نظرة ثاقبة للممارسين وصانعي السياسات الذين يعملون لضمان حصول جميع الطلاب على تعليم عالي الجودة.

6- من المتوقع أن تنتقل الفصول الدراسية قريباً من الإطار التقليدي للتعلم إلى استخدام مزيج من الروبوتات والذكاء الاصطناعي المصمم حسب الحاجة. وستستفيد نسبة كبيرة ومتزايدة من الطلبة من الروبوتات التي تتسم بالاستمرارية والمرونة، كما سيتحرَّر معلمو الصفوف من الأمور الإدارية وسيتفرغون للتركيز على الطلاب.

7- من المتوقع أن تنتقل الفصول الدراسية قريباً من الإطار التقليدي للتعلُّم إلى استخدام مزيج من الروبوتات والذكاء الاصطناعي المصمم حسب الحاجة.

8- فالمعلمون كثيراً ما يعانون من كثرة الأعمال المكتبية، مثل تصحيح الامتحانات وتقييم الواجبات. ولكن يمكن للذكاء الاصطناعي أن يقوم بكثير من هذه المهمات، ويقلّص الوقت اللازم للتصحيح والعمل الإداري من أجل تكريس مزيد من الوقت للطلاب.

9- وبالنسبة للصف الدراسي نفسه، فإن خيارات "الخدمات المتخصصة وفق الاحتياجات" التي توفرها تقنيات الذكاء الاصطناعي من شأنها أن تساعد على تحسين استمتاع الطلاب خلال الحصص وتحسين درجاتهم في الوقت نفسه. كما إن الروبوتات المدرّبة على نحو جيد يمكنها استكمال دور المعلمين ذوي الخبرة في تقديم الدروس الخصوصية والحصص الإضافية لتقوية وتنمية مهارات الطلاب.

10- وثمة مشكلة أخرى يمكن أن تسهم تقنيات وبرمجيات وأساليب متعدِّدة أيضاً وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في الحد من آثارها، وتتمثل في هذا الانفجار المعلوماتي والتطوّر التقني والمعرفي المضطرد، لدرجة أنه من المتوقع أن تقتصر صلاحية المعارف التي يتعلمها المرء في المستقبل على خمس سنوات! وإذا كان تطوير المناهج العلمية وطباعة الكتب المدرسية عبارة عن عملية طويلة ومعقّدة قد تستغرق هي بدورها خمس سنوات، فإنه مع الذكاء الاصطناعي في الأجهزة والبرمجيات التعليمية فستكون قادرة على استنتاج المعارف والمهارات المطلوبة في وقت معيّن، وبالتالي تحديث الدروس تلقائياً وتقديمها للطالب بشكل يناسب احتياجاته وقدراته.

11- وحتى خارج الصف المدرسي، يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تقدِّم الدعم المطلوب للطالب. فالطلبة الذين يتعلَّمون المبادئ الأساسية في القراءة والعلوم والرياضيات وغيرها من العلوم يعتمدون أساساً على الشرح من معلميهم وأهاليهم لفهم هذه الأسس والقواعد. ولما كان وقت المعلمين والأهالي ضيقاً، فهذا يضع كثيراً من الضغط على الأطراف المختلفة وقد لا تكون النتيجة مُرضية. أما حين يتوفَّر المساعد الذكي والمتفرغ، والذي يستطيع فهم نفسية الطالب ومعرفة قدراته ونقاط قوته وضعفه، والموضوعات التي يعاني فيها من قصور في الفهم أو نقص في المعلومات، فيمكنه عندئذ أن يكيف المادة العلمية بل حتى العملية التعليمية بأكملها بما يناسب إمكانات الفرد. فيقدِّم المساعدة المطلوبة والدعم اللازم في الوقت المحدَّد وبالشكل المناسب لكل طالب على حدة. وعلى هذا الأساس، يفترض أن تكون النتائج إيجابية بشكل أكبر، حين يكون لكل طالب، بغض النظر عن إمكانات أهله المادية، أو موقعه الجغرافي، أو قدراته الذهنية، فهو معلم خصوصي بإمكانات العلماء متوفر في كل وقت وكل مكان.

سادسا- السلبيات المحتملة لتوظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم:

لا يمكن لأحد أن ينكر مساهمة الذكاء الاصطناعي في الارتقاء بالتعليم، وهو دور مرشح للتطور بشكل كبير في السنوات اللاحقة. رغم ذلك يجب مسايرة هذا التقدم التكنولوجي بروية وعقلانية حتى تسلم المدرسة من سلبياته التي ولاشك لن يخلو منه. فهناك خطر قيام تقنيات الذكاء الاصطناعي بمحاكاة السلوك البشري عن كثب. إذ يمكن أن تؤدي مجموعات التدريب التي تم اختيارها بشكل سيئ إلى خوارزميات تولد المفاهيم البشرية والمفاهيم النظامية الحالية التي نحاول الخروج منها. فعلى سبيل المثال، قد يؤدي الاعتماد الكبير على ردود فعل الطلاب والتغذية المرتدة منهم إلى خوارزميات تقدِّم لهم مادة علمية تمنحهم حياة دراسية سهلة، بدلاً من مادة علمية وتجربة دراسية تعطيهم ما سيساعدهم في تحقيق إمكاناتهم. والذكاء الاصطناعي الذي لا ينتج نتائج غير متوقعة قد يستحق فحصاً دقيقاً لمعرفة ما إذا كان قد وقع في هذه الفخاخ المحتملة. (أوشوبا و ويلسر، 2017، 1-27).

خاتمة:

كلنا يعرف مدى الفوائد العائدة على المنخرطين في أي عملية تعلم، فماذا لو تم تطبيق هذه التقنيات نفسها والتي تعتمد على أنظمة الذكاء الاصطناعي لمساعدة الدماغ البشري على التعلم بشكل أكثر فعالية قد يبدو هذا في البداية وكأنه شيء من روايات الخيال العلمي، ولكن في الواقع، هذا هو مستقبل التعليم الحديث وهو ما حاولت الدراسة إبرازه، حيث توصلت الدراسة إلى النتائج الختامية التالية:

- بداية الذكاء الاصطناعي كنظريات وفلسفة ثم أصبح قواعد وقوانين تحكم ذكاء الآلة، ثم أصبح خوارزميات تعلم، لكنه اليوم خرج من عباءتها كلها ولم يعد مجرد علم من العلوم أو خوارزميات فقط، بل أصبح ثورة صناعية مثله مثل اختراع الآلة البخارية والكهرباء والشرائح الرقمية.

- من المتوقع أن تنمو استخدامات الذكاء الاصطناعي في قطاع التعليم مع ارتفاع عدد الشراكات والحكومات التي تستثمر فيه وفي ظل متطلبات العصر الحديث.

- يرى مختصون بأن نظم الذكاء الاصطناعي يمكنها أن تقوم بالإدارة المدرسية بهدف تخفيف الأعباء الإدارية وتقديم خدمة أفضل وجودة عالية بالعمل. وذلك من خلال تحويل نظام الإدارة المدرسية لنظم إلكترونية تعتمد على الذكاء الاصطناعي، مما ستسهم في اتخاذ القرارات الإدارية الصحيحة، وتوزيع المقررات والحصص الدراسية على المعلمين وفق قدراتهم واتجاهاتهم، واكتشاف الطلاب الموهوبين وتعزيزهم وذوي صعوبات التعلم وتوفير برامج خاصة لهم، ومراقبة سير التعلم لكل طالب مع التواصل المباشر مع أولياء أمور الطلبة بشكل متواصل دون مجهود بشري.

- ساعدت التطبيقات الذكية القائمة على الذكاء الاصطناعي المتعلم على التحرر من التعليم بأسلوب واحد. فمثلاً تطبيقات الدروس الخصوصية الذكية ومنصات التعليم المتنوعة أصبحت متوائمة مع كل طالب وفقاً لميوله واتجاهاته واحتياجاته.

- تشير التوجهات والأبحاث الحديثة في مجال التعليم بالذكاء الاصطناعي بأنه كل ما زادت مساحة التعلم بالتطبيقات الحديثة كل ما قلت عدد الساعات المستغرقة في المدارس وهذا ما يقابل مساحة التعلم الذاتي لدى الطلاب.

- تشير بعض الدراسات انه من بين سلبيات الذكاء الاصطناعي قد يُمكن من الاستغناء عن المعلم، وفي اعتقادينا لا يمكن الاستغناء عن المعلمين داخل الصف الدراسي إذ لا يمكن للألة إظهار العواطف والمشاعر الإنسانية وإبراز الروابط الأخلاقية المهمة في التعليم. ومن المتوقع أن يتم الاستغناء كلياً عن الكتب المدرسية والمصادر الورقية واستبدالها بوسائط التعلم الرقمية .

وختامًا، فإن عرض أهمية الذكاء الاصطناعي في تطوير العملية التعليمية يتعدى مثل هذا العمل والذي لا يمكن عرضه في هذه الورقة، ولكن يمكن إيجاز عدد من التوصيات الآتية:

- الاهتمام بموضوع الذكاء الاصطناعي في المناهج التعليمية.

- دمج تقنيات ونماذج الذكاء الاصطناعي في العملية التدريسية والتعليمية.

- تدريب المعلمين والطلبة على التعامل مع تقنيات ونماذج الذكاء الاصطناعي.

- توفير البيئة التعليمية اللازمة لتعليم تقنيات ومختلف نماذج الذكاء الاصطناعي من مختبرات ونوادي ومناهج متكاملة.

- بذل مزيد من الجهود للابتكارات التكنولوجية من خلال التدريب على مهارات التعامل مع تقنيات الروبوت والذكاء الاصطناعي.

- لتحقيق الاستفادة القصوى من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم والتي بدورها تحقيق مخرجات تعليمية بكفاءة وجودة عالية، يجب أن تعمل جميع عناصر المنظومة التعليمية من مشرفين وموجهين وإداريين ومعلمين تلاميذ على نفس النسق والاتجاه. مع الحرص على تقديم التدريب الكافي للمعلمين والمعلمات والمسؤولين لتفعيل تلك التطبيقات.بالإضافة لإعادة النظر في المناهج والمقررات المدرسية بحث أن تتضمن تقنيات المعلومات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي لا سيما في مقررات الهندسة والرياضيات والعلوم.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

- البدو أمل محمد عبد الله، (2017)، التعلم الذكي وعلاقته بالتفكير الإبداعي وأدواته الأكثر استخدامًا من قبل معلمي الرياضيات في مدارس التعلم الذكي، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، المجلد 25, العدد 2، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين. متاح على:
http://journals.iugaza.edu.ps/index.php/IUGJEPS/article/download/1888/1847(15/06/2019)
- الرتيمي محمد أبو القاسم، (2009)، الذكاء الاصطناعي في التعليم: نظم التعلم الذكية، الجمعية الليبية للذكاء الصناعي جامعة السابع من أبريل، الزاوية، ليبيا. متاح على:

(2019/05/31)www.arteimi.info/site/publication/AI%20in%20education2.doc

- آل سرور نور هادي، (2018)، تقنية الواقع الافتراضي في التعليم، موقع تعليم جديد. متاح على:
(2019/05/30) https://www.new-educ.com/category/ideas

- آل مسيري محمد علي، (2017)، أنظمة إدارة التعلم وأنظمة إدارة المحتوى، موقع تعليم جديد. متاح على:
(2019/05/30) https://www.new-educ.com/category/terms/page/9

- أوباري الحسن،(2015)، ما هي تقنية الواقع المعزز ؟ وما هي تطبيقاتها في التعليم؟، موقع تعليم جديد. متاح على:
(2019/06/10) https://www.new-educ.com/category/ideas

- أوشوبا أوشونديه، ويلسر الرابع وليام، (2017)، ذكاء اصطناعي بملامح بشرية: مخاطر التحيز والأخطاء في الذكاء الاصطناعي، مؤسسة RAND، كاليفورنيا. الولايات المتحدة الأمريكية، متاح على:
(2019/05/26) https://www.rand.org/.../dam/rand/.../RAND_RR1744z1.arabic.pdf

- جودت مصطفى، (2015)، نظم التدريس الذكية، بوابة تكنولوجيا التعليم، مقال متاح على:
(2019/06/07) https://drgawdat.edutech-portal.net/archives/13886

- صالح فاتن عبد الله، (2009)، أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي والذكاء العاطفي على جودة اتخاذ القرار، مذكرة ماجستير، كلية الأعمال، جامعة الشرق الأوسط للدراسات العليا، عمان، الأردن.

- عبد الوهاب شادي، الغيطاني إبراهيم، يحي سارة، (2018)، فرص وتهديدات الذكاء الاصطناعي في السنوات العشر القادمة، تقرير المستقبل، العدد (27)، مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المستقبلية، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة، متاح على:
https://www.academia.edu/38253700/%D9%81%D8%B1%D8%B5_%D9%88%D8%AA%D9%87%D8%AF%D9%8A%D8%AF%D8%A7%D8%AA_%D8%A7%D9%84%D8%B0%D9%83%D8%A7%D8%A1_%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%B5%D8%B7%D9%86%D8%A7%D8%B9%D9%8A_%D9%81%D9%8A_%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%B4%D8%B1_%D8%B3%D9%86%D9%88%D8%A7%D8%AA_%D8%A7%D9%84%D9%82%D8%A7%D8%AF%D9%85%D8%A9.pdf (05/06/2019)

- كاظم أحمد، (2012)، الذكاء الاصطناعي، منشورات كلية تكنولوجيات المعلومات، جامعة الإمام جعفر الصادق، العراق.

- لطفي خديجة ،(2019)، كيف يستطيع الذكاء الاصطناعي التأثير على التعليم ؟، موقع تعليم جديد. متاح على:
(2019/06/02) https://www.new-educ.com/category/studies

- مكاوي مرام عبد الرحمان، (2018)، الذكاء الاصطناعي على أبواب التعليم، مجلة القافلة، المجلد (67)، العدد (06)، أرامكو السعودية. متاح على:
(2019/05/15) https://qafilah.com/wp-content/uploads/pdfs/2018/Qafilah_Nov_Dec_2018.pdf

المراجع الأجنبية:

- Barr A, Feigenbum E A, (1949), the Handbook of Artificial Intelligence, Computer Science Department, Vol.(01), Stanford University, California, USA.
- Gardner H, (1999), Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century, Basic Books New York, USA.
- Kaplan A, Haenlein M, (2019), Siri, Siri, in my hand: Who’s the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence, Business Horizon, Vol.(62,), Kelley School of Business, Indiana University, USA.

- McCarthy J, (2007), What is Artificial Intelligence ?, Computer Science Department, Stanford University, California, USA, Available at: http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/ (10/06/2019)
- McCarthy J., Minsky M L, Rochester N and Shannon C E, (1955), A Proposal for the Dartmouth Summer Research project on Artificial Intelligence, AI Magazine, Vol.(27), No.(04), Available at :http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html (25/05/2019)
- Minsky M. L, (1968), Semantic Information Processing, MIT Press, Cambridge, UK.
- Peart A, (2017), Homage to John McCarthy, the Father of Artificial Intelligence (AI), Available at : https://www.artificial-solutions.com/blog/homage-to-john-mccarthy-the-father-of-artificial-intelligence (10/06/2019)
- THOMAS ARNETT, (2016), TEACHING IN THE MACHINE AGE: How innovation canmakebadteachers good and good teachersbetter, CL AY TON CHRIST ENS E N INSTITUT E, P2. Availableat : https://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2017/03/Teaching-in-the-machine-age.pdf (22/05/2019)
- www.contenttechnologiesinc.com/ (27/05/2019)
- www.netexlearning.com/en/ (27/05/2019)

الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في القطاع المصرفي: قراءة في التجربة الهندية مع دراسة حالة بنك HDFC

د. خير الدين بوزرب
جامعة جيجل – الجزائر

د. هبة سحنون
جامعة عنابة – الجزائر

الملخص:

دفعت التحولات التكنولوجية الهامة التي عرفها العالم منذ عقود كثيرة، واحتدام المنافسة في القطاع المصرفي مع ارتفاع التكاليف التشغيلية إلى اتجاه البنوك نحو تبني الذكاء الاصطناعي من أجل تعزيز قدرتها التنافسية وتوطيد العلاقة بين البنك والمجتمع.

وتهدف هذه الدراسة ضمن إطار وصفي تحليلي إلى تحليل واقع تبني الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي الهندي، وقد خلصت الدراسة إلى الاهتمام الكبير للهند بإدراج التحولات الرقمية الحديثة ضمن القطاع المصرفي رغم وجود جملة من التحديات التي وجب التعامل معها.

الكلمات المفتاحية:
البنوك، الذكاء الاصطناعي، التكنولوجيا، بنك HDFC.

Abstract:

The important technological transformations the world has known for decades, and the intensification of competition in the banking sector have led to the rise in operational costs to the direction of banks to adopt artificial intelligence to enhance their competitiveness and strengthen the relationship between the bank and society.

This study aims at analyzing the reality of the adoption of artificial intelligence in the Indian banking sector. The study concluded that India has great interest in introducing modern digital transformations into the banking sector despite the existence of a number of challenges that must be dealt with.

Keywords:
Banks, Artificial Intelligence, Technology, HDFC Bank.

مقدمة:

يعتبر القطاع المصرفي طرفا رئيسيا في أي اقتصاد، حيث يعمل على تسهيل حركة الأموال من أصحاب الفائض إلى أصحاب العجز ، بالشكل الذي يوفر التمويل الكافي لمختلف الاستثمارات وبالتالي دفع عجلة التنمية الاقتصادية وزيادة معدلات النمو في مختلف الاقتصاديات.

في المقابل من هذا، تعرف البيئة المصرفية خلال العقود الأخيرة درجة كبيرة من الديناميكية والتعقيد، بسبب موجات العولمة وتسارع الابتكارات، هذه الأخيرة وضعت البنوك في مختلف الدول أمام تحد كبير ألا وهو مسايرة هذه التحولات المدفوعة من طرف الشركات المالية الكبيرة من أجل الحفاظ على الحصة السوقية والتوسع أكثر نحو أسواق جديدة.

ويعد الاتجاه نحو محاكاة الذكاء البشري أحد أبرز التطورات التكنولوجية التي يشهدها العالم اليوم، والتي تسعى البنوك إلى تبنيها من أجل الحد من التكاليف التشغيلية والتقرب أكثر من العملاء بالشكل الذي ينعكس على أداء هذه المصارف.

وتعتبر الهند من الاقتصاديات الناشئة التي عرفت موجة من الإصلاحات مع مطلع التسعينيات، وقد كان القطاع المصرفي أحد القطاعات الرئيسية التي شهدت إصلاحات جذرية هامة، حيث عملت السلطات المالية في الهند على التحول من سياسة التدخل الحكومي والتوجيه إلى سياسة التحرير والانفتاح، هذه السياسة تقتضي محاكاة ومسايرة التحولات التكنولوجية من أجل نجاح سياسة الاندماج في الاقتصاد العالمي.

ومن هذا المنطلق يمكن طرح التساؤل الرئيسي التالي:

- **ما هو و قع تبني القطاع المصرفي الهندي لأنظمة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي؟**

وللإحاطة بالتساؤل الرئيسي يمكن طرح التساؤلات الفرعية التالية:

- ما المقصود بالذكاء الاصطناعي وما هي أهم تطبيقاته؟
- ما هي مداخل تأثير الذكاء الاصطناعي على القطاع المصرفي؟
- ما هي إيجابيات وسلبيات تطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي؟
- ما هي أبرز المبادرات التي قامت بها الهند من أجل إدراج الذكاء الاصطناعي في الاقتصاد؟
- ما هي تحديات تطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي الهندي؟

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة من أهمية متغيراتها، حيث تتناول قطاعا هاما في الاقتصاد ألا وهو القطاع المصرفي، على اعتباره المسئول الأول عن توفير رؤوس الأموال لاقتصاديات الاستدانة، كما تبرز أهمية الدراسة من أهمية مسايرة التحولات التكنولوجية الرقمية من أجل تعزيز كفاءة المصارف.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق ما يلي:

- التعرف على مختلف تطبيقات الذكاء الاصطناعي على اعتباره محاكاة للذكاء البشري؛

- التعرف على مداخل تأثير وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي؛
- تحليل واقع تطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي الهندي.

حدود الدراسة:

تتحدد الدراسة مكانيا في تطبيق الذكاء الاصطناعي ضمن القطاع المصرفي في الهند على اعتبارها أحد الاقتصاديات الناشئة التي تولي الذكاء الاصطناعي اهتماما بارزا، كما تتحدد الدراسة ببنك HDFC على اعتباره أبرز البنوك الهندية في مجال تطبيق الذكاء الاصطناعي.

أقسام الدراسة:

تتكون الدراسة من ثلاثة مباحث رئيسية تتمثل فيما يلي:

- مدخل عام إلى الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته
- القطاع المصرفي في ظل تطورات الذكاء الاصطناعي
- تجربة الاتجاه نحو تبني الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي الهندي

المبحث الأول: مدخل عام إلى الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته:

غالبا ما ارتبط الذكاء بالبشر، إلا أن التحولات التكنولوجية والأبحاث العميقة المتواصلة مكنت المختصين من وضع نماذج وتطبيقات تحاكي الذكاء البشري، تحت اسم "الذكاء الاصطناعي"، ومن خلال هذا المحور سيتم التطرق إلى مختلف المفاهيم النظرية المتعلقة بهذا الاتجاه.

أولا: مفهوم الذكاء الاصطناعي وأهدافه:

قدم للذكاء الاصطناعي العديد من التعاريف، نورد أهمها فيما يلي:

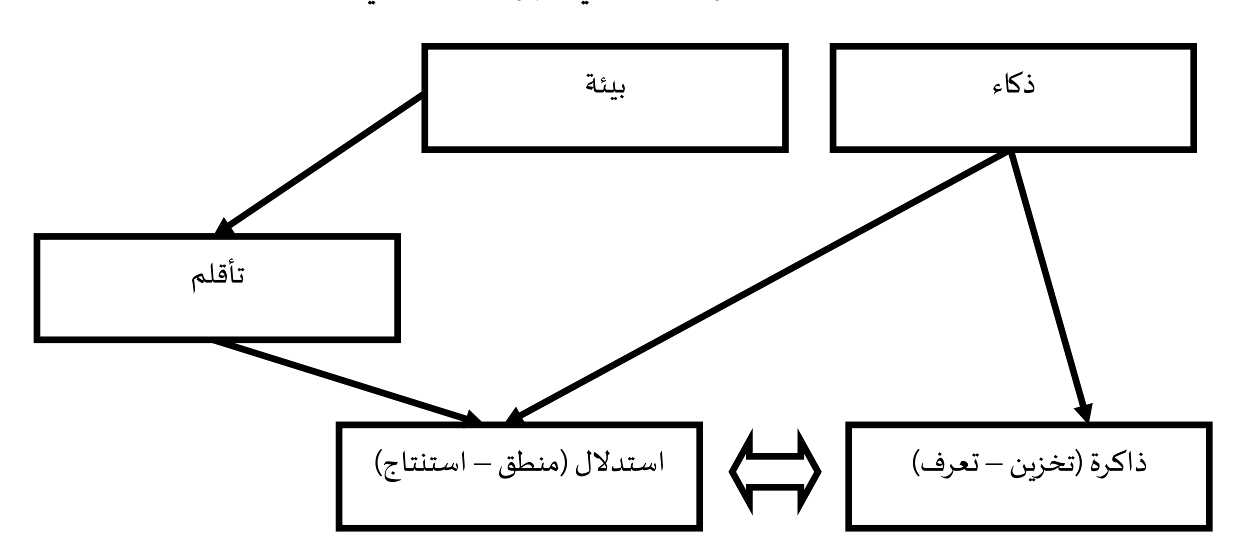
- عرفه Dan W Patterson على أنه فرع من فروع علم الحاسبات الذي يهتم بدراسة وتكوين منظومات حاسوبية تظهر بعض صيغ الذكاء، هذه المنظومات لها القابلية على تقديم استنتاجات مفيدة حول المشكلة الموضوعة، كما تستطيع هذه المنظومات فهم اللغات الطبيعية أو فهم الإدراك الحي وغيرها من الإمكانيات التي تحتاج إلى ذكاء متى نفذت من قبل الإنسان. (محمد الهادي، 2001، ص87)
- عرفه الشرقاوي بأنه فرع من علوم الحاسب الآلي الذي يمكن بواسطته خلق وتصميم برنامج الحاسبات التي تحاكي أسلوب الذكاء الإنساني، لكي يتمكن الحاسب الآلي من أداء بعض المهام بدلا من الإنسان، والتي تتطلب التفكير والتفهم والسمع والتحدث والحركة بأسلوب منطقي ومنظم. (الشرقاوي، 2011، ص23).
- كما عرف على أنه نظام يتعلق بتصميم وتطبيق الخوارزميات للتحليل والتعلم من تفسير البيانات، فهو ينسق وينظم عدة تقنيات للتعلم، اكتشاف الأشكال، المنطق ونظريات الاحتمال. وهو يبحث في كيفية تطوير تكنولوجيا الحواسيب حتى يصبح بمقدورها القيام بتصرفات شبيهة بتلك التي يقوم بها الكائن البشري، مع قابلية للتعلم، إكمال الواجبات الفيزيائية، محاكاة الخبرة البشرية واتخاذ القرار. (Eletter et al, 2010, p202)

من خلال هذه التعريفات يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي على أنه "أحد فروع المعلوماتية التي تدرس تطوير خوارزميات وتقنيات ذكية لتطبيقها في الحواسيب والروبوتات، بحيث تمتلك سلوكا ذكيا في أداء المهام أو في حل المشاكل".

ويتكون الذكاء الاصطناعي من مفهومين يتم دمجهما ولكنهما مفصولان من الناحية النظرية ويتطوران في بيئة لتكييف السلوك ألا وهما (شهيبي وآخرون، 2018، ص6):

1- **الذاكرة:** يمثلها التخزين وهو شكل من أشكال الذكاء تسمى أيضا الذكاء السلبي.
2- **الاستدلال:** هي القدرة على التحليل مع إدراك العلاقات بين الأشياء والمفاهيم من أجل فهم الحقائق وذلك يكون عن طريق استعمال الذاكرة والمنطق ووسائل أخرى مستقاة من العلوم الرياضية.

الشكل (01): مكونات الذكاء في مفهومه الاصطناعي



المصدر: شهيبي سامية وآخرين، (2018)، الذكاء الاصطناعي بين الواقع والمأمول: دراسة تقنية وميدانية، الملتقى الدولي حول الذكاء الاصطناعي: تحد جديد للقانون؟، جامعة الجزائر 1، الجزائر، ص 6.

ويمكن تلخيص أهداف الذكاء الاصطناعي في نقطتين هامتين (الأكاديمية العربية البريطانية،2019، ص13):

1- تمكين الآلات من معالجة المعلومات بشكل أقرب إلى طريقة الإنسان في حل المسائل، بمعنى آخر المعالجة المتوازية حيث يتم تنفيذ عدة أوامر في نفس الوقت وهذا أقرب إلى طريقة الإنسان في حل المسائل؛
2- فهم أفضل لماهية الذكاء البشري عن طريق فك أغوار الدماغ حتى يمكن محاكاته، كما هو معروف أن الجهاز العصبي والدماغ البشري أكثر الأعضاء تعقيدا وهما يعملان بشكل مترابط ودائم في التعرف على الأشياء.

ثانيا: دو قع الاهتمام بالذكاء الاصطناعي:

هناك العديد من دوافع الاهتمام بالذكاء الاصطناعي نوردها فيما يلي: (ماجد، 2018، ص10).

- أصبح الذكاء الاصطناعي ضرورة نظرا لاعتماد مختلف القطاعات عليه، كما أصبح سريع التطور بجميع مجالات الحياة لقدرته على تشخيص وعلاج مختلف المشاكل؛

- هناك إمكانية لتعليم وتطوير الذات من خلال برامج الذكاء الاصطناعي كآلات التعليم والمنطق والتصحيح الذاتي والبرمجة الذاتية؛
- يسهم الذكاء الاصطناعي في تقديم الاستشارات القانونية وتحقيق التعليم التفاعلي، كما يستخدم في المجالات الأمنية والعسكرية؛
- يخفف الذكاء الاصطناعي على الإنسان المشاق والأعمال الخطرة مثل أعمال الاستكشاف؛
- نظام التعليم سيتغير كمفهوم وكنتيجة لتطبيق مبادئ الثورة الصناعية الرابعة، حيث سيتركز على التعلم الحسي ليلبي متطلبات قطاع الصناعة والذكاء الاصطناعي؛
- الذكاء الاصطناعي لديه القدرة على توفير فرص عمل جديدة وإتاحة الخدمات بتكلفة رخيصة، والمساهمة في حفظ الأمن، كما يتيح آليات وحلول لمواجهة التحديات كالجريمة الالكترونية.

كما يضاف إلى هذه الدوافع ما يلي (العلي وآخرون، 2009، ص 198-199):

- إنشاء قاعدة بيانات معرفية منظمة، حيث يتم تخزين المعلومات بشكل فعال حتى يتمكن العاملون في المؤسسة وخاصة العاملون منهم في الإدارات المعرفية من الحصول على المعرفة وتعلم القواعد التجريبية التي لا تتوفر في الكتب أو مصادر المعلومات الأخرى؛
- خزن المعلومات والمعرفة المرتبطة بالذكاء الاصطناعي حيث يمكن للمؤسسة من حماية المعرفة الخاصة بها من التسرب والضياع بسبب تسرب العاملين منها بالاستقالة أو الانتقال من المؤسسة أو الوفاة؛
- إنشاء آلية لا تكون خاضعة للمشاعر البشرية كالقلق أو التعب أو الإرهاق، خاصة عندما يتعلق الأمر بالأعمال المرهقة التي تمثل خطورة بدنية وذهنية؛
- توليد وإيجاد الحلول للمشاكل المعقدة وتحليل هذه المشاكل ومعالجتها في وقت مناسب وقصير.

وقد اكتسب الذكاء الاصطناعي شعبية كبيرة في الآونة الأخيرة، ويرجع ذلك أساسا إلى ثلاثة عوامل وهي: الحجم المتزايد للبيانات الرقمية المتاحة، زيادة سعة تخزين البيانات والمعالجة الحسابية وانخفاض تكلفتها، والتقدم المحرز في الخوارزميات المستخدمة. وبفضل هذه التغيرات يمكن الآن الاستفادة بشكل أفضل من قدرات الذكاء الاصطناعي، وبالتالي ينمو استخدامه بشكل كبير، ليس فقط في القطاع المالي فقط ولكن أيضا في الاقتصاد بشكل عام (Fernandez, 2019, p1)، وهو ما يوضحه الجدول الموالي الذي يبرز حجم التمويل المقدم للشركات الناشئة المتخصصة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي (رأس المال المخاطر) وفقا لبيانات المفوضية الأوروبية.

الجدول (01): التمويل المقدم للاستثمار في الذكاء الاصطناعي خلال الفترة (2012-2017)

السنة	2012	2013	2014	2015	2016	2017
حجم التمويل المقدم – مليار يورو	0.64	1.37	1.69	2.42	3.30	11.35

Source : European Commission, (2018), The Age of Artificial Intelligence : Towards a European for Human-Gentric Machines, European Political Strategy Center, No.(29), March, p 02.

يبرز من خلال الجدول تزايد حجم التمويل المقدم للشركات الناشئة المتخصصة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والبارز من الجدول أن الفترة ما بين 2015-2017 شهدت تسارعا في حجم التمويل والاستثمار، حيث ارتفع حجم التمويل من 2.42 مليار يورو خلال 2015 إلى 11.35 مليار يورو خلال 2017، أي أن حجم التمويل تضاعف بحوالي 5 أضعاف.

مع ذلك، فإن هذا المستوى من التنمية يختلف بين دول العالم، ووفقا للبيانات التي نشرتها المفوضية الأوروبية في ديسمبر 2018، بلغ الاستثمار الخاص في مجال الذكاء الاصطناعي أكثر من 6.5 مليار يورو في آسيا وأكثر من 12 مليار يورو في أمريكا الشمالية، بينما في أوروبا بلغ أقل من 3.5 مليار يورو، ويرجع ذلك جزئيا إلى المكانة المتميزة التي تتمتع بها الشركات التكنولوجية العملاقة الآسيوية والأمريكية لتطوير أدوات الذكاء الاصطناعي، حيث أن لديها البنية التحتية والبيانات اللازمة تحت تصرفها، وفقا لذلك، تستخدم هذه الشركات استخداما داخليا مكثفا لهذه التكنولوجيا، كما أنها أصبحت موردا عالميا رائدا لتطبيقات الذكاء الاصطناعي.(Fernandez, 2019, p 1)

ثالثا: خصائص الذكاء الاصطناعي ومكامن اختلافه عن الذكاء الطبيعي:

لما كان الذكاء الاصطناعي هو أنظمة كمبيوتر تحاكي البشر في تصرفاتهم، فإن هذا لا يعني أن أي قطعة برمجية تعمل من خلال خوارزمية معينة، تقوم بمهام محددة تعتبر ذكاء اصطناعيا، فلكي يطلق المصطلح على نظام الكمبيوتر لا بد أن يكون قادرا على التعلم وجمع البيانات وتحليلها واتخاذ قرارات بناءا على عملية التحليل بصورة تحاكي طريقة تفكير البشر، وهو ما يعني توافر ثلاثة صفات رئيسية هي (خليفة، 2017، ص63):

- القدرة على التعليم: أي اكتساب المعلومات ووضع قواعد استخدام هذه المعلومات.
- إمكانية جمع وتحليل هذه البيانات والمعلومات وخلق علاقات فيما بينها، ويساعد في ذلك الانتشار المتزايد للبيانات العملاقة Big Data.
- اتخاذ قرارات بناء على عملية تحليل المعلومات وليس مجرد خوارزميات تحقق هدفا معينا.

ويمكن فهم القيمة الكامنة للذكاء الاصطناعي بشكل أفضل من خلال مقارنتها مع الذكاء الطبيعي أو الذكاء البشري، فللذكاء الاصطناعي مميزات وايجابيات يلخصها الجدول الموالي.

الجدول (02): نقاط الاختلاف بين الذكاء الاصطناعي والطبيعي

نقاط الاختلاف	الذكاء الاصطناعي	الذكاء الطبيعي
الثبات	أكثر ثباتا وديمومة ما بقيت أنظمة الحاسوب والبرامج دون تغيير.	أكثر قابلية للتلف من وجهة النظر التجارية، حيث يمكن للعمال أن يغيروا أماكن استخدامهم أو ينسوا المعلومات.
سهولة النسخ والنقل	يسهل نسخ وتوزيع المعلومات، فعندما يتم خزن المعلومة في الحاسوب فيمكن نقلها ونسخها بسهولة إلى أجهزة حاسوب آخر وفي بعض الأحيان إلى أي جهة أخرى من العالم.	تتطلب عملية نقل المعلومة من شخص إلى آخر نظاما طويلا للتلمذة وتدريس الصفة، ويستحيل نسخ الخبرة من شخص لآخر بشكل تام
الكلفة	أقل كلفة، حيث توجد ظروف كثيرة يكون فيها شراء خدمات جهاز الحاسوب أقل كلفة من القوى	أكبر تكلفة

	البشرية الكافية للقيام بنفس الواجبات في نفس الدرجة.	
التوثيق	يمكن توثيق قرارات الحاسوب بسهولة عن طريق متابعة نشاطات ذلك النظام	يصعب إعادة إنتاجه
السرعة والكفاءة	تنفيذ واجبات محددة بطريقة أسرع وبشكل أفضل	بطء تنفيذ الواجبات

المصدر: السالمي علاء عبد الرزاق، (1999)، نظم المعلومات والذكاء الاصطناعي، ط1، دار المناهج، عمان، الأردن، ص ص60-61.

ر ابعا: أنواع الذكاء الاصطناعي:

يمكن تقسيم الذكاء الاصطناعي إلى ثلاثة أنواع رئيسية تتراوح بين رد الفعل البسيط إلى الإدراك والتفاعل، وهو ما يوضحه الجدول الموالي.

الجدول (03): أنواع الذكاء الاصطناعي

المستوى	المفهوم
الذكاء الاصطناعي الضيق أو الضعيف	أبسط أشكال الذكاء الاصطناعي، وتتم برمجة الذكاء الاصطناعي للقيام بوظائف معينة داخل بيئة محددة، ويعتبر تصرفه بمنزلة رد فعل على موقف معين، ولا يمكن له العمل إلا في الظروف البيئية الخاصة به.
الذكاء الاصطناعي القوي أو العام	يتميز بالقدرة على جمع المعلومات وتحليلها وعمل تراكم خبرات من المواقف التي يكتسبها والتي تؤهله لأن يتخذ قرارات مستقلة وذاتية. ومن الأمثلة على ذلك السيارات ذاتية القيادة وروبوتات الدردشة الفورية.
الذكاء الاصطناعي الخارق	وهي نماذج لا تزال تحت التجربة وتسعى لمحاكاة الإنسان، ويمكن هنا التمييز بين نمطين أساسيين، الأول يحاول فهم الأفكار البشرية والانفعالات التي تؤثر على سلوك البشر، ويملك قدرة محدودة على التفاعل الاجتماعي،أما الثاني فهو نموذج لنظرية العقل حيث تستطيع هذه النماذج التعبير عن حالتها الداخلية، وأن تتنبأ بمشاعر الآخرين ومواقفهم وتتفاعل معها فهي الجيل القادم من الآلات فائقة الذكاء.

المصدر: خليفة إيهاب، (2017)، تأثيرات تزايد دور التقنيات الذكية في الحياة اليومية للبشر، دورية اتجاهات الأحداث، العدد (20)، مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة.

خامسا: مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي:

تتمثل عائلة الذكاء الاصطناعي في مختلف تطبيقاته العملية التي لها علاقة بالعديد من المجالات العلمية والتي تؤدي بدورها وظائف مختلفة يستطيع القيام بها، لكن ليس بنفس السرعة ودقة هذه التطبيقات، ويمكن إبراز عائلة الذكاء الاصطناعي في الجدول الموالي.

الجدول (04): عائلة الذكاء الاصطناعي

التطبيق	المفهوم	المصدر
النظم الخبيرة	هي نظم حاسوبية معقدة تقوم على تجميع معلومات متخصصة (أي في مجال محدد فقط) من الخبراء ووضعها في صورة يمكن للحاسوب من تطبيق تلك المعلومات (أو بالأحرى الخبرات) على مشكلات مماثلة.	(آل سعود، 2017، ص147-148)
اللغات الطبيعية	هي علم فرعي من علوم الذكاء الاصطناعي والتي بدورها متفرعة من المعلوماتية،وتتداخل بشكل كبير مع علوم اللغويات التي تقوم بالتوصيف اللغوي المطلوب للحاسوب، وهذا العلم يمكن من صناعة برمجيات تتمكن من تحليل ومحاكاة فهم اللغات الطبيعية.	(آل سعود، 2017، ص147-148)
الشبكة العصبية الاصطناعية	هي نظام لمعالجة البيانات بنفس الطريقة التي تقوم بها الشبكة العصبية الطبيعية للإنسان أو الكائن الحي، حيث تحتوي على عدد كبير من الأنظمة الصغيرة لمعالجة المعلومات تسمى الخلية العصبية.	عبد المجيد، 2009، ص 33
المنطق الغامض	يعتبر المنطق الضبابي أحد التطبيقات المتنامية للذكاء الاصطناعي في الأعمال، وإذا كانت أنظمة الحاسوب الذكية تعتمد على البيانات المحددة والمؤكدة، فإن أنظمة المنطق الغامض تتعامل مع البيانات الغامضة (الضبابية) غير المحددة والاحتمالية عن طريق التبرير الذي يشابه التبرير البشري الذي يسمح بالقيم التقريبية والبيانات غير الكاملة والاستدلال على أساسها	(عبود، 2008، ص391)

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على المصادر المبينة في الجدول.

المبحث الثاني: القطاع المصرفي في ظل تطورات الذكاء الاصطناعي:

بينما قيل الكثير في وسائل الإعلام حول الذكاء الاصطناعي في البنوك، إلا أن عددا قليلا نسبيا من البنوك بدأ بالفعل في الإنتاج أو حتى إجراء أبحاث شاملة في هذه المرحلة كما تشير التقارير، ومع ذلك لا يمكن للبنوك أن تتجاهل الذكاء الاصطناعي في العصر الحالي.

أولا: تاريخ استخدام الذكاء الاصطناعي في القطاع المالي:

تعتبر الثمانينيات المرحلة الحقيقية لبروز الذكاء الاصطناعي في القطاع المالي، وذلك عندما أصبحت النظم الخبيرة أكثر من منتج تجاري في الميدان المالي، فمثلا قامت Dupont بإنشاء أكثر من 100 نظام خبير الذي ساعدها على توفير قرابة 10ملايين دولار في السنة، وواحد من أوائل الأنظمة الخبيرة المطبقة في القطاع المالي كان Pro Trader الذي صممه كل من K.C. Chen و Ting –Peng Lian الذي كان قادرا على التنبؤ بانخفاض87 نقطة في المتوسط داو جونز الصناعي في عام 1986.

خلال فترة التسعينات كانت برامج الذكاء الاصطناعي موجهة بشكل كبير نحو اكتشاف الاحتيال، وأحد الأنظمة التي بدأت في عام 1993 كان نظام الذكاء الاصطناعي Fincen الذي كان قادرا على مراجعة أكثر من 200.000 معاملة أسبوعيا، وساعدت على مدى عامين على تحديد أكثر من 400 حالة محتملة لغسل الأموال التي كانت ستعامل مليار

دولار. وعلى الرغم من أن النظم الخبيرة لم تدم طويلا في عالم التمويل إلا أنها ساعدت في بدء استخدام الذكاء الاصطناعي وساعدته على جعله على ما هو عليه اليوم. (Wikipedia, 2019)

ثانيا: استخدامات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي:

من بين التطبيقات الممكنة للذكاء الاصطناعي في مجال الخدمات المصرفية نذكر ما يلي:

1- مكافحة غسيل الأموال: تشير مكافحة غسيل الأموال إلى مجموعة من الإجراءات أو القوانين أو اللوائح المصممة لوقف توليد الدخل من خلال إجراءات غير قانونية، ففي معظم الأحيان يخفي غاسلو الأموال أفعالهم من خلال سلسلة من الخطوات التي تجعل الأموال التي تأتي من مصادر غير قانونية أو غير أخلاقية تبدو وكأنه يتم كسبها بطريقة مشروعة.

وتتحول معظم البنوك الكبرى في جميع أنحاء العالم من أنظمة البرامج القائمة على القواعد إلى الأنظمة القائمة على الذكاء الاصطناعي والتي هي أكثر قوة وذكاء في مكافحة غسيل الأموال خلال السنوات المقبلة، وقد تم تعيين هذه الأنظمة لتصبح أكثر مرونة ودقة وسرعة مع الابتكارات والتحسينات المستمرة في مجال الذكاء الاصطناعي. (Mangani, 2017)

2- روبوتات الدردشة: على صعيد تفاعل العملاء تستخدم المؤسسات المالية تطبيقات "روبوتات الدردشة" التي تقوم بدور وكيل لخدمة العميل، حيث ترتبط هذه التطبيقات المبتكرة عادة بمنصات المراسلة المباشرة الشائعة مثل فيسبوك، ماسنجر وواتساب. وتتميز روبوتات الدردشة بمزايا متطورة للتعامل بفعالية مع استفسارات العملاء المرسلة عبر المنصات الالكترونية، وتستطيع هذه التطبيقات ربط العملاء مباشرة بالشخص المسئول الذي من شأنه إيجاد حل مناسب وسريع لمشكلاتهم والتعامل بصورة فورية ومباشرة مع قضاياهم، وتقوم بعض البنوك حاليا بإجراء اختبارات واسعة لتحديد مدى دور روبوتات الدردشة في توقع احتياجات عملائها.

ويمكن للمساعد الافتراضي القائم على تقنية الذكاء الاصطناعي تقديم الدعم المطلوب للعملاء عبر مجموعة متنوعة من المهام الرئيسية، والتي تشمل التعامل مع سرقة البطاقات المصرفية والإجابة على الأسئلة المتعلقة بمواقع أجهزة الصراف الآلي بكفاءة عالية، فضلا عن توفير تفاصيل وافية عن ساعات عمل الفروع المصرفية وأسعار العملات الأجنبية والاستفسار عن الرصيد وتفاصيل المعاملات وغيرها من الخدمات الأخرى. (شرف، 2019)

من المهم الإشارة إلى أنه لا ينبغي تر ك برامج الدردشة من تلقاء نفسها، عندما يعرض أحد العملاء موقفا لا يكون روبوت الدردشة مجهزا للتعامل معه، يجب عليه تسليم التفاعل سريعا إلى إنسان بسرعة وبسلاسة حتى لا يشعر العميل بعدم الرضا.

3- الكشف عن الغش والاحتيال: يعد اكتشاف الاحتيال أحد الحقول التي حصلت على دعم كبير في تقديم نتائج دقيقة ومتفوقة بتدخل الذكاء الاصطناعي، حيث يعتبر أحد المجالات الرئيسية في القطاع المصرفية حيث برزت أنظمة الذكاء الاصطناعي أكثر من غيرها، بدءا من المثال المبكر للتطبيق الناجح لتقنيات تحليل البيانات في القطاع المصرفي وهو نظام تقييم الاحتيال Fico-Falcon الذي يعتمد على شبكة عصبية لنشر أنظمة الذكاء الاصطناعي المتطورة القائمة على التعلم العميق. (Mangani, 2017)

4- التحليلات: تقوم التحليلات التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي باختبار كميات هائلة من البيانات للبحث عن السلوكات، التجمعات والعلاقات وتسمح للصناعة بالانتقال من مجرد التحليل الوصفي إلى التنبؤ في الوقت الفعلي، ويمكن للتعلم الآلي أن يحسن العمليات مثل نمذجة المخاطر أو التعرف على الهوية أو كشف الاحتيال أو ضمان الائتمان.

5- إنشاء التقارير: يمكن أن تحول اللغات الطبيعية إلى نثر، ويمكن كتابة التقارير والملخصات عن طريق تجميع كميات كبيرة من البيانات المهيكلة ووضعها في شكل فقرات تسلط الضوء على النقاط الرئيسية.

6- أتمتة العمليات الآلية RPA: يستخدم RPA عددا من التقنيات لتكرار الأنشطة البشرية الروتينية تلقائيا وبشكل متكرر وبدقة أكبر، حيث يستعمل المدخلات (سواء على الورق أو رقميا)، وتفحص هذه المدخلات وتطبق عليها القواعد، ثم يتم إرسال الإخراج إلى الخطوة التالية في العملية، وقد استثمرت جي بي مورغان في مثل هذه التكنولوجيا، ويطلق عليها اسم COIN، وتقوم المنصة بتحليل المستندات القانونية واستخراج نقاط البيانات المهمة والعبارات بشكل أسرع بكثير مما يتطلبه الإنسان. (Fintechnews Singapore, 2018)

ثالثا: متطلبات تطبيق ذكاء اصطناعي ناجح في القطاع المصرفي:

وفقا لشركة Accenture فإن هناك ثلاثة إجراءات يجب اتخاذها فورا للاستفادة من الذكاء الاصطناعي وهي :(Marous, 2018)

1- التأكد من وجود إستراتيجية محددة جيدا لاستخدام البيانات وتطبيقها، بالإضافة إلى تحليل كيفية استخدام البيانات، مع الاتفاق على فهم الدور الذي يمكن أن تلعبه أدوات الذكاء الاصطناعي للمساعدة في بناء قيمة لبيانات الموظفين والعملاء؛
2- استكشاف إمكانية تطوير "مركز تميز" للذكاء الاصطناعي والذي يمكن أن يوفر قدرة مركزية يمكن تطبيقها عبر المنظمة، وقد يتضمن ذلك موارد خارجية يمكن أن توفر المرونة وسرعة التنفيذ؛
3- إنشاء بيئة قابلة للتطوير للاختبار والتعلم التي يمكنها استكشاف عمليات الذكاء الاصطناعي والعمليات المصرفية مما يزيد من سرعة الابتكار.

ر ابعا: آراء المصرفيين ورجال الأعمال حول فرص الذكاء الاصطناعي:

باعتبار أن الأنشطة المالية عالمية ومتكاملة في العديد من جوانب التفاعل الإنساني، يمكن أن يؤدي اعتماد الذكاء الاصطناعي إلى إدخال ابتكارات داخل الصناعة، لهذا السبب فإن الشركات الناشئة والمؤسسات المالية والمصرفية يقدمون منتجات وخدمات جديدة تعتمد على الذكاء الاصطناعي والتقنيات الأخرى.

ويبرز الجدول الموالي نتائج مسح لصناع القرار في مجال الخدمات المالية حول استخدام الذكاء الاصطناعي.

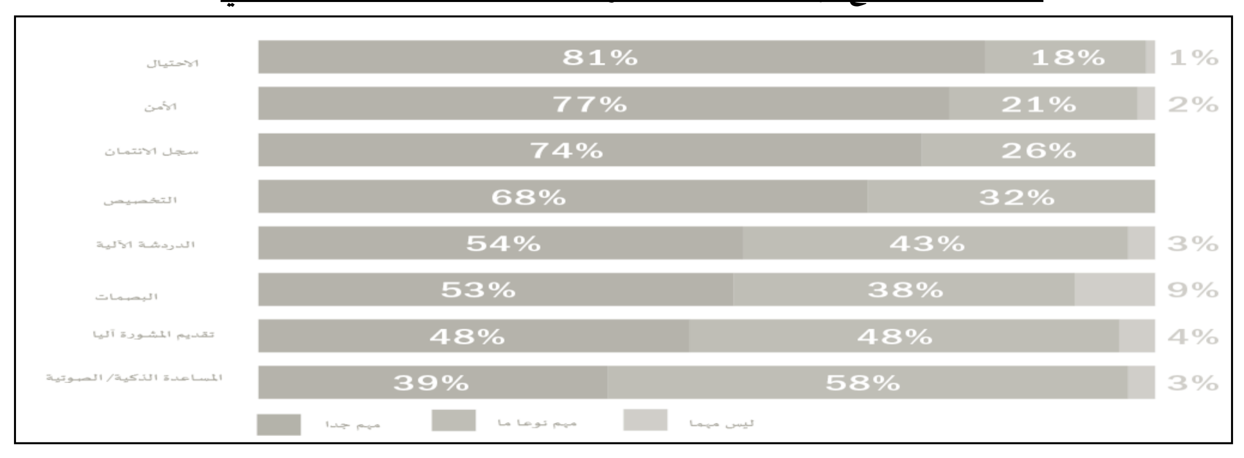
الجدول (05): الدراسات الاستقصائية لصناع القرار في مجال الخدمات المالية

المصدر	الوصف
مسح-EUROMONEY BAKER-MCKENZIE (2016)	- مسح لـ 424 من كبار المديرين التنفيذيين من المؤسسات المالية وشركات التكنولوجيا المالية الفائقة وخبراء الذكاء الاصطناعي. - يعتقد أكثر من 50 % من المشاركين أن الذكاء الاصطناعي سوف يكون له تأثير مادي على التجارة، التحليل المالي، تقييم المخاطر وإدارة المحافظ الاستثمارية خلال السنوات المقبلة.
تقرير الذكاء الرقمي PWC (2017)	- مسح لكبار المديرين التنفيذيين في جميع أنحاء العالم؛ - يفهم العديد من قادة الأعمال قيمة الذكاء الاصطناعي؛ - لا يعتقد معظم القادة أنهم كانوا في وضع يمكنهم من الاستفادة من التكنولوجيا.
الفوز بثقة رقمية Pwc (2017)	- 54% من المشاركين يقومون باستثمارات في الذكاء الاصطناعي؛ - 20% فقط من منظماتهم لديها المهارات اللازمة للنجاح مع هذه التكنولوجيا.
مسح Greenwich Associates (2017)	- 75% من الشركات المالية ستستكشف و/أو تنفذ شكلا من أشكال تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي خلال العامين المقبلين لتحليل مجموعات البيانات الكبيرة؛ - 52 % من المشاركين يعتقدون أن محللي أبحاث الاستثمار هم الموظفون المختصين للعمل معهم أو استبدالهم بنوع من الخدمات المستندة إلى الذكاء الاصطناعي.

Source: Dravis Paul, Dravis Evelyn, (2018), Artificial Intelligence in Finance: the Road Ahead, Future Perfect Machine , available at: http://www.futureperfectmachine.com/s/AI-in-Finance-The-Road-Ahead-FPM-Dravis-pklz.pdf

وفي تقرير (2018) Digital Banking Report تم إجراء دراسة استطلاعية ضمت 107 مصرفي في مؤسسات مصرفية مهمة حول العالم، حول أهمية حلول التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي البديلة، خلال 18 شهرا المقبلة، وقد كانت النتائج كما هو موضح في الشكل الموالي.

الشكل (02): نتائج دراسة استطلاعية حول أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي



Source : Marous J, (2017), Banking Must Move From Mobile-First to AI- First, the Financial Brand, Available at: https://thefinancialbrand.com/65338/banking-ai-ui-artificial-intelligence-data/ (12/07/2019 at 14h.00)

يبرز من خلال الشكل أن الذكاء الاصطناعي يحظى بأهمية بارزة، حيث تبرز النتائج أن نسبة ضئيلة من المصرفيين يرون أن الذكاء الاصطناعي غير مهم، حيث كانت الرغبة في تحسين تجربة العملاء، وسجل الائتمان وتقليل عمليات الاحتيال والغش في مقدمة الاستخدامات، في حين كانت المساعدة الذكية /الصوتية في المرتبة الأخيرة من حيث الأهمية.

خامسا: إيجابيات وسلبيات تطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي:

1- ايجابيات تطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي: من بين الفوائد الرئيسية لتطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي نذكر ما يلي:

أ- تخفيض التكاليف: وذلك عن طريق تحويل المهام من البشر إلى الذكاء الاصطناعي، وتسريع وقت الاستجابة والحفاظ على اطلاع الأفراد على آخر التغييرات التنظيمية، وتوفير الوقت عن طريق إعداد التقارير، وقد قام بنك أوف نيويورك ميلون بتطوير ونشر المئات من برامج الكمبيوتر الآلية، وتم إنشاء هذه الروبوتات لتنفيذ مهام متكررة تتراوح من البرامج الآلية إلى الإستجابة لطلبات البيانات من المراجعين الخارجيين، إلى الأنظمة التي تصحح الأخطاء في التنسيق والبيانات. (Fintechnews Singapore, 2018)

ويوفر الذكاء الاصطناعي في المكاتب الأمامية والوسطى أكبر فرصة لتحقيق وفرات في التكاليف عبر البنوك، حيث تعمل البنوك على الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في الواجهة الأمامية لتسهيل عملية تحديد هوية العملاء والمصادقة عليها وتقليد الموظفين المباشرين من خلال روبوتات الدردشة والمساعدين الصوتيين وتعميق علاقات الزبائن. كما يتم تطبيق الذكاء الاصطناعي من قبل البنوك ضمن وظائف المكتب الوسطي لكشف ومنع عمليات الاحتيال في المدفوعات وتحسين عمليات مكافحة غسيل الأموال. وقد قدرت وفرات الكلفة الإجمالية المحتملة للبنوك من تطبيقات الذكاء الاصطناعي بمبلغ 447 مليار دولار بحلول 2023، ويمثل المكتب الأمامي والوسطي 416 مليار من هذا المجموع حسب دراسة Business Insider Intelligence (Digalaki, 2019).

ويبين الجدول الموالي قنوات ومقدار وفورات التكلفة في البنوك حسب دراسة Business Insider Intelligence

الجدول (06): استخدامات الذكاء الاصطناعي ووفورات الكلفة المترتبة عنها في البنوك

استخدامات الذكاء الاصطناعي			
القناة	المكتب الأمامي	المكتب الوسطي	المكتب الخلفي
حجم وفرات الكلفة	199 مليار دولار	217 مليار دولار	31 مليار دولار
حالات الاستخدام الرئيسية	الصيرفة التحادثية، تكنولوجيا المقاييس الحيوية	مكافحة الغش والمخاطر مكافحة غسيل الأموال	ضمان الائتمان والعقود الذكية

Source : Business Insider Intelligence, (2019), The $ 450B Opportunity for the Application of Artificial Intelligence in the Banking Sector and Exampales of How Banks Are Using AI, Available at: https://businessinsider.com/the-ai-in-banking-report-2019-6?IR=T/ (13/07/2019 at 13h.00)

ب- تحسين أداء المصرف: يعمل الذكاء الاصطناعي على زيادة الإيرادات وتحسين فعالية الموظف وتجربة العملاء المحسنة من خلال رسائل البريد الالكتروني المستهدفة والعروض الأخرى، واستخدام تحليلات الصوت لتحديد الحالات

التي تحتاج إلى عناية إنسانية بسرعة عن طريق السماح للموظفين بالتركيز على اختبار أعلى قيمة وزيادة إنتاجية مندوبي المبيعات. (Fintechnews Singapore, 2018)

وتستخدم البنوك الأنظمة القائمة على الذكاء الاصطناعي للمساعدة في اتخاذ قرارات القروض والائتمان بشكل أكثر استنارة وأمانا وربحية في الوقت الحالي، كما لا تزال العديد من البنوك محصورة جدا في استخدام درجات الائتمان وتاريخ الائتمان ومراجع العملاء والمعاملات المصرفية لتحديد ما إذا كان الفرد أو الشركة جدير بالائتمان أم لا.

ت- المساعدة على الامتثال التنظيمي: الصيرفة هي واحدة من القطاعات الأكثر تنظيميا في الاقتصاد في مختلف دول العالم، وتستخدم الحكومات سلطاتها التنظيمية للتأكد من أن عملاء البنوك لا يستخدمون البنوك لارتكاب الجرائم المالية مثل الاحتيال وغسيل الأموال، وعلى هذا النحو يتعين على البنوك الامتثال للأنظمة التي لا تعد ولا تحصى التي تتطلب منهم معرفة عملائهم ومنع غسيل الأموال ودعم خصوصية العملاء ومراقبة التحويلات البنكية والامتثال لمجموعة من اللوائح الإضافية.

ويعتبر الالتزام الرقابي المصرفي تكلفة كبيرة ومسؤولية أعلى إذا لم يتم إتباعها، نتيجة لذلك تتطلع البنوك إلى مساعدين افتراضيين أذكياء ومراقبين لمراقبة المعاملات ومراقبة سلوكيات العملاء ومراجعة وتسجيل المعاملات لمختلف أنظمة الامتثال .

ث- التواصل خارج ساعات العمل المصرفي: يعد الذكاء الاصطناعي في البنوك أحد أكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي تأثيرا من خلال استخدام مساعدين للمحادثة أو الدردشة، لإشراك العملاء على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع، حيث أصبح العملاء مرتاحون بشكل متزايد من خلال الدردشة التي تتعامل مع أشياء كثيرة، حتى المحادثات الخاصة المتعلقة بالمعاملات المصرفية والخدمات المصرفية والمهام الأخرى التي لا تتطلب بالضرورة تدخلا بشريا، بالإضافة إلى إرسال استفسارات خدمة العملاء والمحادثات حول المعاملات الفردية، فإن البنوك قد وجدت نتائج جيدة في استخدام Chatbots لتوعية عملائها بالخدمات والعروض الإضافية على سبيل المثال قد لا يكون عملاء الأعمال على دراية بالخدمات التجارية وعروض القروض التي يمكن أن تساعد في حل مشكلات الدفع أو الائتمان.

ج- المساعدة على الاستثمار: تتعمق بعض البنوك في عالم الذكاء الاصطناعي من خلال استخدام أنظمتها الذكية للمساعدة في اتخاذ القرارات الاستثمارية ودعم أبحاثها المصرفية الاستثمارية، حيث تعمل أنظمة الذكاء الاصطناعي على الكشف عن فرص إضافية من خلال النماذج والاستكشاف.

بالإضافة إلى ذلك، تقدم العديد من شركات الخدمات المالية مستشارين آليين Robo Advisers يمكنهم مساعدة عملائهم على إدارة أموالهم بشكل أفضل، فمن خلال التخصيص، الدردشة، النماذج الخاصة بالعميل يمكن للآليين توفير إرشادات عالية الجودة حول قرارات الاستثمار، ويكونون متوفرين متى احتاج العميل إلى مساعدتهم. (schmelzer, 2019)

2- سلبيات الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي: إن تكييف الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي له بعض العيوب المرتبطة به، ويمكن إبراز ذلك على النحو التالي: (Alzaidi, 2018, p142)

1- تساهم الأتمتة الكاملة للعمليات المصرفية إلى إضعاف الإشراف؛
2- الافتقار إلى القدرة على اتخاذ القرارات في ظل الظروف الخاصة؛

3- يتطلب المزيد من بروتوكولات الأمان لتطوير بيئة آلية آمنة؛

4- الذكاء الاصطناعي سوف يحل محل البشر في سلسلة القيمة، أي القيام بالمهام التي يؤديها البشر حاليا، والقيام بهذه المهام بشكل أسرع وأكثر دقة، مما يجعل الكثير من الموظفين زائدين عن الحاجة، مما يسهم في زيادة معدلات البطالة.

المبحث الثالث: تجربة الاتجاه نحو تبني الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي الهندي:

تعتبر الهند من الاقتصاديات الناشئة التي عرفت مرحلة تحول ناجحة من سياسة التوجيه الحكومي إلى سياسة التحرر والاندماج في الاقتصاد العالمي، حيث انطلقت هذه الإصلاحات مع مطلع التسعينات، وقد كان القطاع المالي أحد القطاعات الرئيسية التي شهدت تحولات جوهرية.

أولا: مبادرات الحكومة الهندية لتعزيز التوجه نحو الذكاء الاصطناعي:

أعربت الحكومة الهندية خلال السنوات الأخيرة عن عزمها على الاستثمار بكثافة في الذكاء الاصطناعي، وقد برز ذلك جليا من خلال المبالغ المرصودة لذلك، حيث خصصت ميزانية العام 2018 مبلغ 480 مليون دولار (3103 كرور روبية) لبرنامج الرقمنة الهندي، حيث خصص هذا المبلغ للاستثمار على نطاق واسع في البحث والتدريب وتنمية المهارات في جملة من المجالات منها: الروبوتات، الذكاء الاصطناعي، التصنيع الرقمي... ويتم ذلك في شكل مشاريع مشتركة، برامج داخلية وفرق عمل للذكاء الاصطناعي. وفي حين أن معظم هذه المبادرات تتعلق بالتطبيق الأوسع للذكاء الاصطناعي في الاقتصاد ككل، هناك العديد من المبادرات الخاصة التي تؤثر بشكل غير مباشر على الصناعة المصرفية والمالية، وتشمل المبادرات الحكومية ما يلي (Shyam, 2017, pp 11-12) :

1- فرقة عمل الذكاء الاصطناعي: تضم فرقة العمل الذكاء الاصطناعي التي أنشأتها وزارة التجارة والصناعة أعضاء متميزين من عدد من القطاعات بما في ذلك القطاع المصرفي والمالي، وقد حدد تقرير فرقة العمل الصادر في مارس 2018 عن عشرة مجالات رئيسية أين يعتبر الذكاء الاصطناعي عامل تمكين للتنمية الاجتماعية والاقتصادية للهند، وتعتبر الصناعة المالية واحدة من المجالات التي تم تحديدها لإدراج الذكاء الاصطناعي من أجل تنمية الهند، وذكر التقرير أن استخدام الذكاء الاصطناعي في التكنولوجيا المالية يساعد في توسيع نطاق المدفوعات الالكترونية والمعاملات غير الورقية.

2- وزارة شؤون الشركات: اقترحت وزارة شؤون الشركات أنها سوف تستخدم الذكاء الاصطناعي للكشف عن الاحتيال المالي والمعاملات المشبوهة، وتعتزم الوزارة استخدام الذكاء الاصطناعي في بوابة الوزارة للكشف عن الحالات الشاذة التي قد لا يتم اكتشافها عند استخدام الأنظمة التقليدية. ويمكن استخدام هذه الحالات الشاذة والأنشطة المشبوهة للتخلص من الشركات المنخرطة في عمل ميزانيات عمومية مخادعة، من أجل ضمان أنه في حالة اكتشاف أي تباين يمكن اتخاذ إجراءات ضد هذه الشركات.

3- البنك الاحتياطي الهندي: أنشأ البنك الاحتياطي الهندي مجموعة عمل مشتركة بين الهيئات التنظيمية لدراسة القضايا المتعلقة بالخدمات المالية والمصرفية الرقمية في الهند. وتهدف مجموعة العمل إلى فهم الابتكارات المهمة في صناعة التكنولوجيا المالية وكيفية قيام مختلف الجهات باستخدام الأساليب، المنتجات والتقنيات الجديدة، ويصف تقرير العمل الصادر في فبراير 2018، استخدام الذكاء الاصطناعي والروبوتيك في تحليل البيانات وإدارة المخاطر كأحد

أهم الابتكارات. كما قام البنك الاحتياطي الهندي بإنشاء معهد التنمية والأبحاث في التكنولوجيا المصرفية في عام 1994 كمنظمة تجري البحوث في مجال التكنولوجيا الناشئة وتطبيقاتها في القطاع المصرفي. وقد كان للمنظمة دور فعال في إجراء البحوث في مجال استخدام الذكاء الاصطناعي في البنوك والتمويل، كما يتطلع البنك الاحتياطي إلى الاستفادة من الأحكام التي يمكن أن توفرها تحليلات البيانات الضخمة واستخدامها في ممارستها لسلطات صنع السياسات، كما تم إنشاء مخبر علوم البيانات خلال نهاية 2018.

4- مبادرات الهند الرقمية، صنع في الهند، والمهارة الهندية: أعطت مبادرات الهند الرقمية وصنع في الهند دفعة كبيرة لاستخدام الذكاء الاصطناعي وأنترنت الأشياء في قطاع البنوك والتمويل خاصة مع الاتجاه نحو المدفوعات الرقمية، وأخذت الهند خطوة كبيرة نحو اعتماد وتطوير الثورة الصناعية الرابعة التي تهدف إلى رقمنة كاملة للقطاعات المختلفة بما في ذلك الخدمات المصرفية باستخدام أنترنت الأشياء، الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات الضخمة. علاوة على ذلك ستساعد مبادرة المهارة الهندية (Skill India)، في إعادة تشكيل القوى العاملة نحو أداء مهام جديدة وعالية المهارة والتي ستكون مفتاح التنفيذ الناجح للذكاء الاصطناعي في قطاع التمويل. ويفحص التقرير الصادر عن الهيئة الوطنية لتطوير المهارات بعنوان متطلبات المهارة والموارد البشرية في قطاع البنوك، الخدمات المالية والتأمين" قطاع البنوك، الخدمات المالية والتأمين في الهند، بما في ذلك أصحاب المصلحة الرئيسيين والمخاطر والاتجاهات الرئيسية في هذا القطاع.

5- الشراكات الإستراتيجية في الهند: جذبت مبادرات الذكاء الاصطناعي في الهند اهتماما كبيرا من الشركات غير الهندية، ووفقا لمعهد Brooking فإن 70 % من أبحاث الذكاء الاصطناعي في الهند تحدث في شركات غير هندية. وقد قادت حكومة الهند الطريق من خلال عدد من شراكات القطاع الخاص، فعلى سبيل المثال قامت شركة NITI AAYOG مع Microsoft و Focus Health لتجربة تقنية للكشف المبكر عن مرض الشبكية السكري، وهي مسألة مهمة للغاية حيث تواجه الهند وباء السكري. بالإضافة إلى ذلك فإن جهاز Nethra الذي طورته شركة Forus Health يعتبر جهاز محمول يمكنه الكشف عن أمراض واضطرابات العين الشائعة.

قطاع مهم آخر للهند هو صناعة الزراعة، حيث تستأثر الصناعة الزراعية في الهند بنسبة 7.68 % من إجمالي الناتج المحلي، وهي نسبة أعلى بكثير من المتوسط العالمي البالغ 6.1 %، ومن أمثلة الشراكات في هذا القطاع شاركت NITI AAYOG و IBM في تطوير نموذج للتنبؤ بعائد المحاصيل بالاستفادة من أدوات الذكاء الاصطناعي لتوفير معلومات في الوقت الحقيقي للمزارعين، ويوفر نموذج الذكاء الاصطناعي المبتكر تحليلا تنبؤيا لتحسين إنتاجية المحاصيل وإنتاجية الأتربة ومراقبة المدخلات الزراعية والإنذار المبكر عن تفشي الآفات والأمراض من خلال معالجة البيانات من أجهزة الاستشعار عن بعد المتصلة عبر الأقمار الصناعية وبطاقات صحة التربة وتنبؤات الطقس الصادرة عن إدارة الأرصاد الجوية الهندية ....إلخ، وهذا يحسن دقة وعمق المعلومات المتاحة للمزارعين،حتى يتمكنوا من تحسين مواردهم بشكل أفضل ويميلون إلى محاصيلهم بشكل أكثر إستراتيجية. ويجري توسيع نطاق المشروع وتكراره إلى عشر مقاطعات.

وتستخدم حكومة ولاية آندرا براديش البيانات لدفع القرارات المتعلقة بكيفية تقديم التعليم وتعمل حاليا على خفض معدل التسرب في المدارس، بالشراكة مع مايكروسوفت. استنادا إلى عوامل المدخلات مثل النوع الاجتماعي، الديموغرافيا الاجتماعية والاقتصادية،والأداء الأكاديمي، والبنية التحتية للمدرسة، ومهارات المعلمين يمكن للتطبيق المدعوم من Azure Machine Learning أن يجد أنماطا تنبؤية. من خلال هذه الأفكار يمكن لمسئولي التعليم في المقاطعة التنبؤ باحتمالية معدل تسرب الطلاب وتقديم جلسات استشارية للطلاب وأولياء أمورهم. ((Pillay, 2018, p43

ثانيا: محركات التوجه نحو الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي الهندي:

هناك مجموعة من العوامل التي دفعت بالهند إلى تبني الذكاء الاصطناعي كتوجه عام في الاقتصاد بصفة عامة والقطاع المالي والمصرفي بصفة خاصة، ويبرز الجدول الموالي العوامل المحركة للاستثمار في الذكاء الاصطناعي وفقا لعينة من المؤسسات الناشطة في الاقتصاد الهندي ووفقا لبعض مؤسسات القطاع المصرفي الهندي وفقا لدراسة لـ Capgemini Research Institute.

الجدول (07): العوامل المحركة للاستثمار في الذكاء الاصطناعي في الهند

العامل	الاقتصاد الهندي بصفة عامة (86 مؤسسة)	القطاع المصرفي (32 مؤسسة)
زيادة رضا العملاء	% 26	% 25
توفير رؤى أرقى للعملاء	% 25	%28
تخفيض التكاليف	% 14	% 3
الموارد البشرية الحرة	% 7	% 13
تحسين المبيعات	%10	%16
تخفيض عدد الموظفين	% 8	%9
تقليل الأخطاء	%6	%6
التناسب مع المنافسين	%3	%0

Source : Agarwal A et Al, (2019), AI Revolution in Indian Banking, Capgemini, available at: www. Capgemini.com (12/07/2019 at 12h.00).

يبرز من خلال الجدول أن العوامل الدافعة للاستثمار في الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي بصفة خاصة تتعلق بتوفير تجربة فريدة للعملاء بالدرجة الأولى، في حين أن الأهداف الداخلية المتعلقة بتخفيض التكاليف، تقليل عدد الموظفين والتناسب مع المنافسين لا تعتبر عوامل دافعة قوية لتبني الذكاء الاصطناعي ضمن مؤسسات القطاع.

ثالثا: تجربة بنك HDFC في تطبيق الذكاء الاصطناعي:

يعتبر بنك **HDFC** من البنوك الهندية التي تحوز على مكانة هامة في القطاع المصرفي الهندي بصفة عامة والاقتصاد الهندي بصفة خاصة، ومن خلال هذا المحور سيتم تحليل واقع تبني الذكاء الاصطناعي في هذا البنك.

1-التعريف ببنك HDFC: يعتبر بنك HDFC (مؤسسة تمويل الإسكان) شركة هندية للخدمات المصرفية والمالية مقرها في مومباي، بطاقم إداري بلغ في سبتمبر 2018 حوالي 94907 موظف دائم، تحت إدارة Aditya Puri.

ويعتبر بنك HDFC أكبر بنك في الهند من القطاع الخاص من حيث حجم الأصول، كما احتل المرتبة الأولى من حيث القيمة السوقية اعتبارا من فيفري 2016، في حين احتل المركز 69 ضمن ترتيب أفضل 100 علامة تجارية عالمية ضمن تقرير BRANDZ.

وقد تأسس البنك في عام 1994، مع مكتبه المسجل في مومباي. وقد تم افتتاح فرعه الأول في منطقة Sandoz House، لتتوسع شبكة فروعه لتصل في نهاية 2018 إلى 4805 فرع، كما عمل البنك على توسيع نطاق خدماته من خلال توفير

حوالي 12260 جهاز صراف آلي في 2657 مدينة وبلدة، كما أصدر البنك عددا كبيرا من البطاقات الالكترونية ضمن سعيه لتطوير الصيرفة الالكترونية والوصول إلى أكبر حصة سوقية.وتجدر الإشارة إلى وجود فروع للبنك في البحرين، هونج كونج ودبي.(Wikipedia)

ويشمل نشاط البنك تقديم خدمات مصرفية إلى أصحاب الثروات والشركات والحكومات والمؤسسات المالية وصناديق الاستثمار وكذلك شركات التأمين، وقد تملك البنك بنك سينتوريون في البنجاب خلال سنة 2008 والتي اعتبرت أكبر عملية استحواذ في تاريخ القطاع المصرفي الهندي، وقد أدى هذا الاستحواذ إلى ارتفاع عدد فروعه. (سلمان، 2008) .

2- تجربة روبوت الدردشة EVA في بنك HDFC: يعد المساعد الافتراضي الالكتروني Eva أول وأكبر برنامج دردشة مصرفي معتمد على الذكاء الاصطناعي في الهند، وقد تم إطلاقه من قبل Bengaluru- Based Senseforth AI Research خلال مارس 2016 (Hebbar, 2017)، وقد تم تصميم هذا البرنامج بهدف الاستفادة من أحدث التقنيات للمساعدة في خدمة العملاء بشكل أفضل وأسرع. ويستخدم المساعد أحدث تقنيات الذكاء الاصطناعي واللغات الطبيعية لفهم استعلام المستخدم وجلب المعلومات ذات الصلة من آلاف المصادر المحتملة. كل ذلك في غضون أجزاء من الثانية، ويمكن للعملاء الحصول على المعلومات التي يبحثون عنها على الفور من خلال التحدث مع المساعد الافتراضي الالكتروني باللغة البشرية بدلا من البحث أو النقر فوق الأزرار أو الانتظار على المكالمة.(الموقع الرسمي لبنك **HDFC**)، وتبين الصورة الموالية روبوت الدردشة EVA لبنك HDFC.

الشكل (03): بو ابة روبوت الدردشة EVA

المصدر: الموقع الرسمي لبنك HDFC، https://www.hdfcbank.com/./ (15/07/2019 at 14h.00).

قامت EVA بالفعل بالرد على أكثر من 5 ملايين استفسار من حوالي مليون عميل بدقة أكثر من 85 %، وتلقت ايفا أكثر من 20.000 محادثة يوميا من العملاء من جميع أنحاء العالم. ويتميز المساعد الافتراضي الالكتروني EVA بمجموعة من الخصائص يوضحها الجدول الموالي:

الجدول (08): خصائص المساعد الافتراضي الالكتروني EVA

الخاصية	مضمونها
متاح في كل وقت	المساعد الافتراضي الالكتروني ايفا متاح على مدار الساعة وطوال أيام الأسبوع للمساعدة في الاستفسارات المتعلقة بالخدمات المصرفية
السرعة والسهولة	يستخدم EVA لاستكشاف المنتج بشكل مريح ومعرفة الميزات والفوائد البارزة ومختلف المعاملات.
دائم التعلم والتطور	كلما تم التفاعل بشكل أفضل، تم التحصل على فهم أفضل

المصدر: الموقع الرسمي لبنك HDFC، .(15/07/2019 at 14h.00) https://www.hdfcbank.com/

ويغطي المساعد الافتراضي الالكتروني المجالات التالية (الموقع الرسمي لبنك**HDFC**):

- ✓ الحصول على عنوان فرع من فروع البنك؛
- ✓ معرفة الوثائق المطلوبة للحصول على قرض؛
- ✓ كيفية الحصول على الائتمان؛
- ✓ الأسعار والرسوم المطبقة؛
- ✓ الحصول على رمز IFSC لفرع من الفروع.

يتم العثور على المساعد الافتراضي الالكتروني على جميع المنصات الالكترونية لبنك HDFC، مثل الموقع الالكتروني، كما يمكن الوصول إلى المساعد من خلال مساعدة جوجل، وعبر Amazon Echo.

ر ابعا: تحديات تطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي الهندي:

يواجه التنفيذ الواسع للتكنولوجيا المتطورة في القطاع المصرفي الهندي العديد من التحديات يمكن إيجازها فيما يلي(Bhushan, 2018):

1- الافتقار إلى بيانات موثوقة وعالية الجودة: وفقا لـ Rishi Aurora من Accenture يتمثل التحدي الرئيسي في توفر البيانات الصحيحة، فالبيانات هي شريان الذكاء الاصطناعي وأي مشكلة هشاشة ناتجة عن بيانات لم يتم التحقق منها تشكل شاغلا خطيرا للشركات، كما أن نظام الكشف عن الاحتيال لن يكون فعال دون المعلومات الصحيحة.

2- تعدد اللغات: يرى Abhay Pendse أن لدى الهند أكثر من 150 لغة مع عدد كبير من السكان الناطقين بها، تعتمد التطبيقات التي تستخدم الكلام إلى نص أو النص إلى كلام على مكتسبات وتقنيات معالجة اللغة الطبيعية، ويمكن للبنوك استخدام التقنيات الحالية للبدء في دعم بعض اللغات الهندية الرئيسية. ولكن من أجل الوصول بشكل فعال إلى عدد أكبر من السكان في الهند، يلزم تحقيق المزيد من التقدم على جهة البرمجة اللغوية العصبية.

3- ندرة الموارد البشرية المدربة: التحدي الأكبر لتطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي هو ندرة الموارد البشرية المدربة، فالقوى العاملة الحالية ليست على دراية بأحدث الأدوات والتطبيقات، كما تمثل تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي تهديدا كبيرا للموظفين الزائدين عن الحاجة في القطاع المصرفي.

أحد التحديات المهمة التي تواجه الصناعة وليس فقط البنوك في الهند هو عدم توفر الأشخاص ذوي المهارات العلمية الصحيحة للبيانات، مع وجود عدد صغير فقط من علماء البيانات الجيدين المتاحين للقيام بعمل الذكاء الاصطناعي، تحتاج الصناعة إلى العمل مع الجامعات في الهند لتطوير علماء البيانات المهرة بالإضافة إلى تطوير برامج تدريب داخلية لتدريب الموظفين على مهارات علوم البيانات.

4- صعوبة الوصول وخصوصية البيانات: يعد الوصول إلى البيانات وخصوصية البيانات جانبا أساسيا في عمل البنوك التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي، ستكون هذه الجوانب ذات أهمية قصوى مع إدخال تنظيمات في أوروبا مثل اللائحة العامة لحماية البيانات). يسري تنظيم اللائحة العامة لحماية البيانات حاليا على المواطنين الأوروبيين، لكن لدى الهند ودول أخرى أنظمة خاصة للبيانات. وسيكون على البنوك في الهند بناء أنظمة الذكاء الاصطناعي مع اللائحة العامة لحماية البيانات ولوائح الخصوصية المماثلة.

خاتمة:

أصبح التوجه نحو تبني الذكاء الاصطناعي في الأعمال المصرفية ضرورة ملحة تمليها التحولات السريعة التي تعرفها البيئة المصرفية الدولية، والتي أصبح التعقيد والحركية السمة الرئيسية المميزة لها، ومن خلال هذه الدراسة تم التوصل إلى مجموعة من النتائج، والتي على أساسها تم وضع بعض المقترحات.

نتائج الدراسة:

في نهاية هذه الدراسة تم التوصل إلى مجموعة النتائج التالية:

- تعتبر الخصائص الفريدة التي تميز الذكاء الاصطناعي عن الذكاء البشري الدافع الحقيقي نحو الاستثمار في الذكاء الاصطناعي خلال العقود الأخيرة؛
- لتطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي جملة من الايجابيات تشمل زيادة رضا العملاء والتقرب أكثر منهم، وتخفيض التكاليف؛
- يساهم تطبيق الذكاء الاصطناعي في التقليل من المظاهر السلبية المرافقة للعمل المصرفي كحالات الغش، غسيل الأموال وتقليل الأخطاء البشرية؛
- يتم تطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي من خلال جملة من المداخل كروبوتات الدردشة، وأتمتة العمليات؛
- على الرغم من الايجابيات التي يطرحها الاستثمار في الذكاء الاصطناعي إلا أن هناك جملة من التحديات التي قد تحول دون التطبيق الواسع لهذه التطبيقات ولعل البطالة أحد أهم هذه التحديات؛
- عملت الحكومة الهندية على وضع مجموعة من الخطط والبرامج لتطبيق الذكاء الاصطناعي في الاقتصاد بصفة عامة والقطاع المصرفي بصفة خاصة؛
- هناك جملة من العوامل الدافعة لتوجه القطاع المصرفي الهندي نحو تبني الذكاء الاصطناعي، ولعل أهمها الرغبة في تحقيق رضا العملاء.
- نجحت تجربة روبوت الدردشة ايفا في بنك HDFC بالهند في الرد على انشغالات العملاء والشكاوي المقدمة بشكل فعال؛
- يعتبر تعدد اللغات وندرة المعلومات وغياب العنصر البشري المؤهل أحد أهم التحديات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي بشكل أوسع في القطاع المصرفي الهندي.

مقترحات الدراسة:

من خلال النتائج المتوصل إليها يمكن اقتراح ما يلي:

- على البنوك الاستفادة بشكل أفضل من القدرات الجديدة من خلال الابتكار المستمر بالسرعة والحجم، وإعادة الاستثمار حسب الضرورة لاستخلاص القيمة المثلى من التقنيات التي تدعم الذكاء الاصطناعي؛

- ضرورة العمل على استخدام إطار ذكي يزيد من عمل الأفراد، ويعيد تعريف كيفية عملها بأتمتة ذكية، ويطلق العنان للنمو من خلال البيانات؛

- ضرورة تطوير المهارات وصقلها والحاجة إلى مراجعة المناهج التعليمية في جميع الاقتصاديات المبتدئة في هذا المجال لتدريس المهارات التي تتطلبها التقنيات والتطبيقات الجديدة حتى يتسنى للخرجين التأهل لشغل الوظائف.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

- آل سعود سارة، (2017)، التطبيقات التربوية للذكاء الاصطناعي في الدراسات الاجتماعية، مجلة سلوك، المجلد (03)، العدد (03)، جامعة مستغانم، الجزائر.

- الأكاديمية العربية البريطانية للتعليم العالي، (2019)، الذكاء الاصطناعي، مقال متوفر على الرابط:www.abahe.co.uk (تاريخ الاطلاع: 2019/07/23 على الساعة 10.00)

- السالمي علاء عبد الرزاق، (1999)، نظم المعلومات والذكاء الاصطناعي، ط1، دار المناهج، عمان، الأردن.

- الشرقاوي محمد، (2011)، الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية، د.ط، إصدارات جامعة الإمام جعفر الصادق، بغداد، العراق.

- العلي عبد الستار وآخرون، (2009)، المدخل إلى إدارة المعرفة، ط2، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن.

- خليفة إيهاب، (2017)، تأثيرات تزايد دور التقنيات الذكية في الحياة اليومية للبشر، دورية اتجاهات الأحداث، العدد (20)، مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة.

- شرف محمد، (2018)، كيف يؤثر الذكاء الاصطناعي في مستقبل القطاع المصرفي بالعالم العربي، مقال منشور بتاريخ 2019/06/19، متوفر على الرابط: https://www.whateverict.com/article.php?id=425&title= (تاريخ الاطلاع: 2019/07/28 على الساعة 12.30)

- شهيبي سامية وآخرون، (2018)، الذكاء الاصطناعي بين الواقع والمأمول: دراسة تقنية وميدانية-، مداخلة مقدمة ضمن فعاليات الملتقى الدولي حول الذكاء الاصطناعي: تحد جديد للقانون؟، جامعة الجزائر 1، الجزائر.

- عبد المجيد قتيبة مازن، (2009)، استخدام الذكاء الاصطناعي في تطبيقات الهندسة الكهربائية: دراسة مقارنة، رسالة ماجستير في نظم المعلومات الإدارية، الأكاديمية العربية المفتوحة، الدنمارك.

- عبود نجم، (2008)، إدارة المعرفة: المفاهيم والاستراتيجيات والعمليات، ط2، الوراق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

- ماجد أحمد، (2018)، الذكاء الاصطناعي بدولة الإمارات العربية المتحدة، إدارة الدراسات والسياسات الاقتصادية، وزارة الاقتصاد، الإمارات العربية المتحدة.

- محمد الهادي محمد، (2001)، تكنولوجيا الاتصالات وشبكات المعلومات، د.ط، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، مصر.

المراجع الأجنبية:

- Agarwal A et Al, (2019), AI Revolution in Indian Banking, Capgemini, available at: www. Capgemini.com (12/07/2019 at 12h.00)
- Alzaidi A A, (2018), Impact of Artificial Intelligence on Performance of Banking Industry in Middle East, International Journal of Computer Science and Network security, Vol.(18), No.(10).
- Bhushan K, (2018), Artificial Intelligence in Indian Banking: Challenges and Opportunities, available at: https://www.livemint.com/AI/v0Nd6Xkv0nINDG4wQ2JOvK/Artificial-Intelligence-in-Indian-banking-Challenges-and-op.html(10/07/2019 at 7h.00)
- Business Insider Intelligence, (2019), The $ 450B Opportunity for the Application of Artificial Intelligence in the Banking Sector and Exampales of How Banks Are Using AI, Available at: https://businessinsider.com/the-ai-in-banking-report-2019-6?IR=T/ (13/07/2019 at 13h.00)
- Digalaki E, (2019), AI in Banking Bussiness Insider, available at: https://www.businessinsider.fr/us/the-ai-in-banking-report-2019-6/ (12/07/2019 at 21h.00).
- Dravis P, Dravis E, (2018), Artificial Intelligence in Finance: the Road Ahead, Future Perfect Machine , available at: http://www.futureperfectmachine.com/s/AI-in-Finance-The-Road-Ahead-FPM-Dravis-pklz.pdf(11/07/2019 at 14h.00).
- Elleter S F et Al, (2018), Applying Neural Networks for Loan Decision in the Jordanian Commercial Banking System, International Journal of Computer Science and Network Security, Vol.(10), No.(01).
- European Commission, (2018), The Age of Artificial Intelligence : Towards a European for Human-Gentric Machines, European Political Strategy Center, No.(29), March.
- Fernandez A, (2019), Artificial Intelligence in Financial Services, Analytical Articles, Economic Bulletin, No.(02), Bank of Spain, Spain.
- Fintechnews Singapore, (2018), the Potential of AI in Banking, available at: http://fintechnews.sg/27160/ai/the-potential-of-ai-in-banking-report/ (15/07/2019 at 17h.00).
- HDFC Bank Website, https://www.hdfcbank.com/ (15/07/2019 at 14h.00).
- Hebbar, (2017), HDFC Bank's EVA Becomes India's Largest, Smartest Chatbot, Analytics Magazine, available at: https://www.analyticsindiamag.com/hdfc-banks-eva-becomes-indias-largest-smartest-chatbot/ (12/07/2019 at 14h.00)
- Mangani D, (2017), 5 AI Application I Banking to Look out for in Next 5 Years, available at: https://www.analyticsvidhya.com/blog/2017/04/5-ai-applications-in-banking-to-look-out-for-in-next-5-years/(10/07/2019 at 7h.00)
- Marous J, (2017), Banking Must Move From Mobile-First to AI- First, the Financial Brand, Available at: https://thefinancialbrand.com/65338/banking-ai-ui-artificial-intelligence-data/ (12/07/2019 at 14h.00)
- Pillay N, (2018), Artificial Intelligence for Africa: An Opportunity for Growth, Development, and Democratization, university of PROTORIA, South Africa.
- Schmelzer R, (2019), 5 Benefits of AI in the Banking Industry, TechTarget, available at: https://searchenterpriseai.techtarget.com/feature/AI-in-banking-industry-brings-operational-improvements(12/07/2019 at 21h.00).
- Shyam P, (2017), AI in Banking and Finance, Working Draft, The centre for Internet and Society, India.
- Wikipedia Free Encyclopedia, (2019), HDFC Bank, article available at : https://en.wikipedia.org/wiki/HDFC_Bank (12/07/2019 at 21h.00).
- Wilkipedia Free Encyclopedia, (2019), Applications of Artificial Intelligence, available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Applications_of_artificial_intelligence (13/07/2019 at 7h.00).

أنظمة النقل الذكية كأحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي: تجربة الإمارات العربية المتحدة (إمارة دبي) نموذجا

د. فريدة كافي
المركز الجامعي ميلة – الجزائر

أ. زكية آكلي
جامعة تيزي وزو – الجزائر

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى إبراز أهمية أنظمة النقل الذكية كأحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دولة الإمارات العربية المتحدة، التي تهدف من خلال ذلك إلى تحسين وتسهيل قطاع النقل من جهة، ورسم صورة أفق التكنولوجيات الذكية المتنامية بشكل واضح من جهة أخرى.

وقد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج كان أهمها أن تطبيق الذكاء الاصطناعي على نشاط النقل من خلال أنظمة النقل الذكية في دولة الإمارات العربية المتحدة وبالتحديد إمارة دبي يعد من الأنظمة المتقدمة التي تقدم منظومة تقنيات متقدمة تعمل كأنظمة متكاملة مع أنظمة الاتصالات ليستفاد منها في تسهيل عملية النقل.

الكلمات المفتاحية:

النقل، أنظمة النقل الذكي، الذكاء الاصطناعي، الإمارات العربية المتحدة.

Abstract:

The aim of this study is to highlight the importance of intelligent transportation systems as an application of artificial intelligence in the U.A.E. State, which aims to improve and facilitate the transport sector on the one hand, and draw a picture of growing smart technologies horizon clearly.

The study has multiple results the most important application of artificial intelligence to transport activity through intelligent transport systems in the U.A.E and specifically The Emirate of Dubai is one of the advanced systems that offer advanced technology system as integrated systems with communication systems to be used to facilitate the transfer.

Keywords:

Transport, Intelligent Transport Systems, Artificial Intelligence, U.A.E.

مقدمة:

يعد النقل الركيزة الأساسية للاقتصاد نظرا لدوره الفعال في توفير احتياجات مختلف القطاعات، إضافة إلى توفير احتياجات أفراد المجتمع، غير أن تزايد عدد السكان واعتمادهم على وسائط النقل أدى إلى ظهور مجموعة من المشكلات المرورية كالازدحام المروري والحوادث المرورية، ارتفاع مستويات التلوث، وزيادة وقت التنقل وغيرها، وقد كانت هذه المشكلات تحل بالطرق التقليدية من خلال إنشاء طرق جديدة أو توسيع الطرق القائمة. غير أن التطور التقني الذي شهده القرن العشرين من اتساع كبير لتكنولوجيا المعلومات اختراعا واستخداما يوفر حلولا حديثة وجذرية لهذه المشكلات بفضل أنظمة النقل الذكية التي تمكن من الاستفادة القصوى من السعة الكامنة غير المستخدمة للطريق اعتمادا على التقنيات الحديثة وصولا إلى إدارة مرورية أكثر كفاءة. فكان لابد من اللجوء إلى أنظمة حديثة قادرة على استيعاب المعارف وتطويرها وهذا من خلال الذكاء الاصطناعي الذي يعد اليوم من الميادين الحديثة التي تستقطب اهتمام العديد من الدول.

وتعد دولة الإمارات العربية المتحدة أحد الدول التي حفر اسمها في تاريخ تطبيقات تقنية الحاسوب المتقدمة وتحديدا في مجالات الذكاء الاصطناعي وتطبيقها على قطاع النقل من خلال أنظمة النقل الذكية خاصة وبالتحديد في إمارة دبي، وهو ما يفسر توجه الدولة لتفعيل تقنيات الجيل الرابع لتحقيق أهدافها المستقبلية.

ومن هذا المنطلق تتمثل إشكالية الدراسة في السؤال الجوهري الآتي:

- كيف توجهت دولة الإمارات العربية وبالتحديد إمارة دبي لتفعيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاع النقل من خلال أنظمة النقل الذكية ؟

ويتمثل هدف هذه الدراسة في التعرف على أنظمة النقل الذكية وأهم فروعها وتطبيقاتها في ظل التطور السريع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وذلك في ظل التوجه العالمي نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

وتنبع أهمية الدراسة من أهمية تطبيق أنظمة النقل الذكية لتشجيع سياسة النقل الأكثر توجها نحو الاستدامة، وإبراز الوسائل والأنظمة الحديثة المعتمدة من الهيئات المختصة في قطاع النقل بدولة الإمارات العربية المتحدة في ميدان الذكاء الاصطناعي.

وقد تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي، وهو المنهج الذي يعبّر عن الظاهرة المراد دراستها كما توجد في الواقع، وقد تم الاستعانة بمختلف الأبحاث والدراسات السابقة لمعالجة الموضوع.

وللإجابة عن الإشكالية المطروحة والوصول إلى الأهداف المراد تحقيقها سوف نعالج العناصر التالية:

- الذكاء الاصطناعي: مقاربة نظرية.

- الإطار النظري لأنظمة النقل الذكية.

- تجربة الإمارات العربية المتحدة "إمارة دبي" كنموذج ناجح في تطبيق أنظمة النقل الذكية.

المبحث الأول: الذكاء الاصطناعي: مقاربة نظرية:

1. مفهوم الذكاء الاصطناعي:

رغم اختلافات الأكاديميين والفلاسفة وأهل العلم في تعريف وتحديد مفهوم الذكاء في حد ذاته، إلا أن الإجماع في مفهوم الذكاء الاصطناعي وارد منذ ظهور أوائل البحوث في بداية سنوات 1950.

والذكاء الاصطناعي (Artificial intelligence) هو التيار العلمي والتقني الذي يضم الطرق والنظريات والتقنيات التي تهدف إلى إنشاء آلات قادرة على محاكاة الذكاء.

ويعتبر المتخصصون في علم الآليات والمعلوماتية أن هذا التعريف واضح وملم بمجالهم، بينما يشير آخرون إلى أن هذا النص غير واضح كتعريف كامل لطبيعته في حد ذاتها فعلم العصر الحديث معتمد على التجديد والابتكار والتغيير.(قمورة وآخرون، 2018، ص 05)

وعليه يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي كما يلي: علم يهتم بصناعة آلات تقوم بتصرفات يعتبرها الإنسان تصرفات ذكية، أو ببساطة أكثر يعرفه رسل بيل - أحد العاملين في هذا المجال- على أنه محاولة جعل الآلات العادية تتصرف كالآلات التي نراها في أفلام الخيال العلمي. (بن الطيب ومهلول، 2019، ص 90).

ويتكون الذكاء الآلي من مفهومين يتم دمجهما، ولكنهما مفصولان من الناحية النظرية ويتطوران في بيئة لتكييف السلوك ألا وهما كما يظهر في الشكل الموالي:

أ. الذاكرة: يمثلها التخزين، وهو شكل من أشكال الذكاء تسمى أيضا الذكاء السلبي.
ب. الاستدلال: هي القدرة على التحليل مع إدراك العلاقات بين الأشياء والمفاهيم من أجل فهم الحقائق، وذلك يكون عن طريق استعمال الذاكرة والمنطق ووسائل أخرى مستقاة من العلوم الرياضية.

الشكل (01): مكونات الذكاء في مفهومه الاصطناعي

ذكاء
بيئة
تأقلم
استدلال:
- منطق
- استنتاج
ذاكرة:
- تخزين
- تعرف

المصدر: قمورة وآخرون، (2018)، الذكاء الاصطناعي بين الواقع والمأمول: دراسة تقنية وميدانية، الملتقى الدولي حول الذكاء الاصطناعي: تحد جديد للقانون ؟، جامعة الجزائر 1، الجزائر.

وقد عرف Patterson الذكاء الاصطناعي بأنه نوع من فروع علم الحاسبات الذي يهتم بدراسة وتكوين منظومات حاسوبية تظهر بعض صيغ الذكاء، وهذه المنظومات لها القابلية على استنتاجات مفيدة جدا حول المشكلة الموضوعة كما تستطيع هذه المنظومات فهم اللغات الطبيعية أو فهم الإدراك الحي وغيرها من الإمكانيات التي تحتاج إلى ذكاء متى ما نفذت من قبل الإنسان.(شيخ، 2018، ص 82)

كما عرف الذكاء الاصطناعي بأنه محاكاة لذكاء الإنسان وفهم طبيعته عن طريق عمل برامج للحاسب الآلي قادرة على محاكاة السلوك الإنساني المتسم بالذكاء، ويوجد الذكاء الاصطناعي حاليا في كل مكان حولنا، بداية من السيارات ذاتية القيادة والطائرات المسيرة بدون طيار وبرمجيات الترجمة أو الاستثمار وغيرها الكثير من التطبيقات المنتشرة في الحياة. (ماجد، 2018، ص ص 11-12)

وعليه يمكننا القول أن الذكاء الاصطناعي هو إسم أطلق على مجموعة من الأساليب والطرق الجديدة في برمجة الأنظمة الحاسوبية والتي يمكن أن تستخدم لتطوير أنظمة تحاكي بعض عناصر ذكاء الإنسان وتسمح لها بالقيام بعمليات استنتاجية عن حقائق وقوانين يتم تمثيلها في ذاكرة الحاسب.(الأكاديمية العربية البريطانية للتعليم العالي، بدون سنة نشر).

ويتطرق الذكاء الاصطناعي إلى المجالات التالية: (روابح وبوداح، 2015، ص 203)

- اللغة الطبيعية Natural Language Processing

- الروبوت Robotics

- التعرف على الكلام Speech Undrstanding

- الشبكات العصبية الاصطناعية Neural Network

- الأنظمة الخبيرة Expert Systems

2. أهمية الذكاء الاصطناعي ومكوناته:

يمكن الإشارة عموما إلى بعض جوانب هذه الأهمية، إلا أن أهمية الذكاء الاصطناعي أكبر من أن تحصى في نقاط سريعة ولكن يمكن الإشارة إلى أبرز جوانبها كما يلي: (شنبي، 2016، ص 157)

- من المتوقع أن يسهم الذكاء الاصطناعي في المحافظة على الخبرات البشرية المتراكمة بنقلها للآلات الذكية؛

- يتمكن الإنسان من استخدام اللغة الإنسانية في التعامل مع الآلات عوضا عن لغات البرمجة الحاسوبية، مما يجعل استخدام الآلات في متناول كل شرائح المجتمع حتى ذوي الاحتياجات الخاصة، بعدما كان التعامل مع الآلات المتقدمة حكرا على المتخصصين وذوي الخبرات؛

- يلعب الذكاء الاصطناعي دورا هاما في الكثير من الميادين الحساسة كالمساعدة في تشخيص الأمراض ووصف الأدوية، والاستشارات القانونية والمهنية، والتعليم التفاعلي، والمجالات الأمنية والعسكرية، وغيرها من الميادين الأخرى؛

- تسهم الأنظمة الذكية في المجالات التي يصنع فيها القرار، فهذه الأنظمة تتمتع بالاستقلالية والدقة والموضوعية، وبالتالي تكون قراراتها بعيدة عن الخطأ والانحياز والعنصرية أو الأحكام المسبقة أو حتى التدخلات الخارجية أو الشخصية؛

- تخفف الآلات الذكية عن الإنسان الكثير من المخاطر والضغوطات النفسية، وتجعله يركز على أشياء أكثر أهمية وأكثر إنسانية.

ويرتكز علم الذكاء الاصطناعي على مبدأين أساسيين هما: تمثيل البيانات والبحث، ويتكون الذكاء الاصطناعي من ثلاث مكونات أساسية: (محمد، 2005، ص 93)

- ✓ قاعدة المعرفة ، (Knowledge Base)غالبا ما يقاس مستوى أداء النظام بدلالة حجم ونوعية قاعدة المعرفة التي يحتويها.
- ✓ منظومة آلية الاستدلال (Gine Inference) ، وهي إجراءات مبرمجة تقود إلى الحل المطلوب من خلال ربط القواعد والحقائق المعينة، بتكوين خط الاستنباط والاستدلال.
- ✓ واجهة المستفيد (User Interface) ، وهي الإجراءات التي تجهز المستفيد بأدوات مناسبة للتفاعل مع النظام خلال مرحلتي التطوير والاستخدام.

3. مجالات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي:

يستخدم الذكاء الاصطناعي في العديد من المجالات العسكرية والصناعية والاقتصادية والتقنية والطبية والتعليمية والخدمية الأخرى ... ومن بين أهم تطبيقاته ما يلي: (بن الطيب ومهلول، 2019، ص 07)

- السيارات ذاتية القيادة والطائرات بدون طيار؛

- الإنسان الآلي (الروبوت) وهو جهاز ميكانيكي مبرمج للعمل مستقلا عن السيطرة البشرية، ومصمم لأداء الأعمال وانجاز المهارات الحركية واللفظية التي يقوم بها الإنسان، فضلا عن استخداماته الأخرى المتعددة بالمفاعلات النووية وتمديد الأسلاك وإصلاح التمديدات السلكية التحت أرضية واكتشاف الألغام وصناعة السيارات وغيرها من المجالات الدقيقة؛

- التحكم اللاخطي كالتحكم بالسكك الحديدية؛

- الأجهزة الذكية القادرة على القيام بالعمليات الذهنية كفحص التصاميم الصناعية، ومراقبة العمليات واتخاذ القرار؛

- المحاكاة المعرفية باستخدام أجهزة الكمبيوتر لاختبار النظريات حول كيفية عمل العقل البشري والوظائف التي يقوم بها كالتعرف على الوجوه المألوفة والأصوات أو التعرف على خط اليد ومعالجة الصور واستخلاص البيانات والمعلومات المفيدة منها وتفعيل الذاكرة؛

- التطبيقات الحاسوبية في التشخيص الطبي بالعيادات والمستشفيات وإجراء العمليات الجراحية؛

- برامج الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الاقتصادية كالبورصة وتطوير أنظمة تداول الأسهم؛

- برامج الألعاب كألعاب الشطرنج وألعاب الفيديو؛

- عناقيد جوجل البحثية على جهاز الحاسوب عبر الإنترنت؛

- التطبيقات الخاصة بتعلم اللغات الطبيعية المختلفة وقواعد فهم اللغات المكتوبة والمنطوقة آليا والرد على الأسئلة بإجابات مبرمجة مسبقاً، وأنظمة الترجمة الآلية للغات بشكل فوري؛

- الأنظمة الخبيرة التي تستطيع أداء مهام بطريقة تشبه طريقة الخبراء وتساعدهم على اتخاذ قراراتهم بدقة اعتمادا على جملة من العمليات المنطقية للتوصل إلى قرار صحيح أو جملة من الخيارات المنطقية، ويعد هذا أكثر وأهم اهتمامات الذكاء الاصطناعي في الحاضر والمستقبل.

- خدمات المنازل الذكية، والأسلحة ذاتية العمل، والهواتف الذكية، وأجهزة التلفاز الذكية، ومئات التطبيقات الأخرى... الخ.

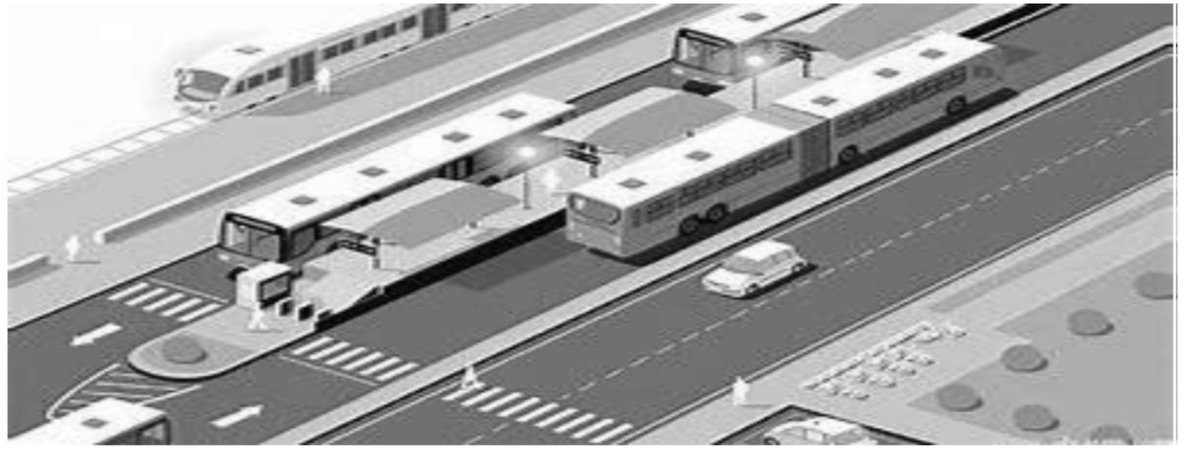
المبحث الثاني: الإطار النظري لأنظمة النقل الذكية:

1. تعريف أنظمة النقل الذكية:

إن التطور التقني في مجال المعلومات والاتصالات الذي ميز نهاية القرن العشرين وبداية القرن الواحد والعشرين أثر على المجتمعات من حيث زيادة اعتمادها على المعرفة والتقنيات الرقمية في أداء أنشطتها المختلفة، وساهم في ظهور المدن الذكية المرتكزة على التقنيات الذكية الشاملة في حل مشكلات المدن المختلفة بتطبيقاتها المتنوعة مثل: الحكومة الإلكترونية، التجارة الإلكترونية، الخدمات الطبية عن بعد، التعليم عن بعد، المباني الذكية، المراقبة البيئية إضافة إلى أنظمة النقل الذكية والتي سيتم التركيز عليها.

برز مؤخرا اسم "نظم النقل الذكية "(Intelligent Transportation Systems « ITS «) كلفظ موحد لما كان يعرف سابقا باسم "النظم الذكية للمركبة والطريق" (Intelligent Vehicle - Highway Systems « IVHS «) في الولايات المتحدة الأمريكية يطلق عليها اسم تقنيات المعلومات للنقل على الطرق (Road Transport Informatics « RTI «) أو التقنيات المتقدمة للمعلومات والاتصالات في النقل (Advanced Transport Telemetric « ATT «) كما هو الحال في أوربا وأحيانا بجمع الاسمين كليهما في اليابان.

<u>الشكل (02): شبكة نظم النقل الذكية</u>



<u>المصدر:</u>خليفة خالد وآخرون، (2018)، تقنية نظم النقل الذكية كإستراتيجية في التقليل من تلوث الهواء، المجلة الدولية للعلوم والتقنية، العدد (13)،مركز العلوم والتقنية للبحوث والدراسات، الزاوية، ليبيا، ص 05.

وتعرف نظم النقل الذكية بأنها استخدام تقنيات الحاسب الآلي والالكترونيات وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مجال النقل. (شنبي، 2017، ص41)

وتعرف أيضا بأنها استخدام تقنيات الحاسب الآلي والالكترونيات والاتصالات والتحكم لمجابهة العديد من التحديات التي تواجهنا في النقل البري مثل تحسين مستويات السلامة والإنتاجية والحركة العامة، بالرغم من تفاقم الازدحام واستمرار الأخطار المحدقة بسلامة المتنقلين وزيادة الشح في ميزانيات الجهات المسؤولة عن النقل.(القاضي، 1999، ص 68)

كما تعرف نظم النقل الذكية كذلك بأنها استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتوفير معلومات عن أداء مرافق النقل وكفاءة التنقل، كما تشمل الطرق السريعة الذكية، التحكم الذاتي /بدون سائق، الاتصال بين السيارات، إدارة المرور بين المدن، تنفيذ الحدود القصوى للسرعة، توفير السلامة والأمن أثناء التنقل، وتحسين التنقل، وبذلك تساهم في تحسين البنية التحتية القائمة لجعل التنقل أكثر كفاءة بدلا من إنشاء بنية تحتية جديدة أو توسيع البنية التحتية الحالي، مما يوفر مكاسب بيئية ومالية . (لعلمي وآخرون، 2017، ص 77)

2. أهداف أنظمة النقل الذكية

يسعى نظام النقل الذكي إلى تحقيق جملة من الأهداف نلخص أهمها في الجدول التالي:

الجدول (01): أهداف أنظمة النقل الذكية

الأهداف	التفصيل
1. زيادة الكفاءة التشغيلية لنظام النقل وزيادة سعته	• زيادة الكفاءة التشغيلية. • زيادة السرعات وتقليل التوقفات. • تقليل التأخير عند نقاط التحويل بين وسائط النقل. • تقليل التكاليف التشغيلية للبنية التحتية. • زيادة الأشغال للمركبات الخاصة وزيادة استخدام النقل العام. • تسهيل تحصيل أجرة ركوب النقل العام. • تقليل التكاليف التشغيلية لنقل البضائع وزيادة إنتاجيته.
2. تحسين مستويات الحركة والراحة للمتنقلين	• زيادة فرص الانتقال الشخصي. • تخفيض التكاليف الشخصية للانتقال بما في ذلك: - تقليل زمن الرحلة وزيادة موثوقيته وتقليل تكلفته. - زيادة مستوى السلامة والأمن الشخصي. • تخفيض تكاليف حركة البضائع للشاحنين: - تخفيض زمن الانتقال وتكلفته. - تقليل إجهاد السائق. - الحفاظ على أمن البضاعة. - تحقيق السلامة (مثلا من خلال متابعة المواد الخطرة).
3. تحسين مستوى السلامة المرورية	• تقليل عدد الحوادث وشدتها وتكلفتها وتقليل سرقة المركبات.

	• تقليل عدد الوفيات. • زيادة مستوى الأمن الشخصي.
4. تخفيض استهلاك الطاقة والحد من الآثار البيئية	• تقليل انبعاثات عوادم السيارات "الغاز العادم هو أحد المكونات الرئيسية في انبعاثات السيارات" واستهلاك الوقود بسبب الازدحام. • تقليل التلوث الضوضائي. • تقليل مضايقة المرور للأحياء السكنية.
5. تحسين الإنتاجية الاقتصادية الحالية والمستقبلية للأفراد والمنظمات والاقتصاد العام	• زيادة تداول معلومات الأحداث الطارئة والازدحام. • تقليل تكاليف جمع المعلومات. • التنسيق والتكامل في عمليات الشبكات وإدارتها واستثماراتها. • تحسين التكيف مع التغيرات في متطلبات أداء النظام وتقنياته.

المصدر: القاضي سعد بن عبد الرحمن، (1999)، نظم النقل الذكية: أهم موضوعاتها وفرص تطبيقها في المملكة العربية السعودية، ندوة النقل البري بين الماضي والحاضر، جامعة الملك عبد العزيز، السعودية، ص 69.

3. أساسيات أنظمة النقل الذكية ومجالات استخدامها:

هي تطبيقات متقدمة ومتكاملة لأجهزة استشعار، تعتمد على أجهزة حاسب آلي، برمجيات، واستراتيجيات إدارة الهدف وتوفير إدارة ونقل المعلومات باستخدام أنظمة اتصالات تساهم في الكفاءة الإنتاجية والرفاهية والأمان.

وبشكل عام تنقسم العناصر المكونة لأنظمة النقل الذكية إلى ثلاثة أقسام مترابطة تتمثل فيما يلي: (شنبي، 2016، ص 159)

- وسائل تجميع المعطيات؛

- تقنية معالجة البيانات؛

تقنيات السيطرة والتحكم ونقل المعلومات.

وتتعدد مجالات استخدام أنظمة النقل الذكية، ومن أهمها نذكر: (شنبي، 2016، ص 159)

- إدارة الطرق السريعة؛

- التحكم في الإشارات المرورية؛

- إدارة النقل العام؛

- إدارة الحوادث المرورية؛

- تحصيل رسوم العبور إلكترونيا؛

- معابر السكك الحديدية؛

- المعلومات المخصصة للمسافرين في النقل الإقليمي متعدد الوسائط.

4. وظائف أنظمة النقل الذكية وتطبيقاتها:

تصنف نظم النقل الذكية إلى خمسة أصناف متعارف عليها بين المعنيين، وفي ما يلي عرض موجز لكل من هذه الأصناف وتطبيقاتها والخدمات المختلفة التي تقدمها:

أ. الأنظمة المتقدمة لإدارة المرور: تدمج مختلف النظم الفرعية التي تسمح بتوفير البيانات المختلفة لمركز التحكم الآني عن وضعية المرور في الوقت الحقيقي والتنبؤ بظروفه مما يسمح بتخطيط أكثر كفاءة للعمليات، وتوفر هذه الأنظمة عدة مزايا من بينها:

- التحكم بالمرور من خلال تقييم أداء الطرق السريعة والشوارع المزودة بالإشارات المرورية والتنسيق بينها وبين عمليات النقل العام لموازنة الطلب مع السعة ضمن نظام النقل؛

- إدارة الحوادث باستخدام تقنيات متقدمة تسمح بالكشف المبكر عن وجود الحوادث الطارئة والتأكد من وقوعها بهدف تحسين زمن الاستجابة لها بإرسال الفرق والمعدات اللازمة لمعالجتها؛

- إ دارة الازدحام المتكرر وغير المتكرر وما ينتج عنه من انعكاسات سلبية متمثلة في زيادة مدة الرحلة وتكلفتها ومخاطر التعرض لحوادث إضافة إلى زيادة معدل التلوث بسبب الوقود المحترق أثناء الازدحام، وذلك اعتمادا على وسائل عديدة منها: استخدام اللوحات الإلكترونية المتغيرة لحدود السرعة، استخدام اللوحات الالكترونية لمعلومات الرحلة والازدحام؛

- إدارة الطلب على الانتقال بتطبيق نظام استخدام الحارات المرورية المخصصة للمركبات عالية الإركاب، وكذا التحكم بمواقف السيارات وتكلفتها وتسعيرة الدخول للطرق واستخدام أساليب إعطاء أفضلية الحركة؛

- اختبار غازات عوادم السيارات من خلال مراقبة جودة الهواء اعتمادا على الحساسات واتخاذ الإجراءات الكفيلة بتقليل الانبعاثات الغازية بناء على المعلومات المجمعة. (لعلمي وآخرون، 2017، ص ص 79-80)

ب. الأنظمة المتقدمة لمعلومات المتنقلين: تقوم هذه الأنظمة بالحصول على المعلومات من الجهات المختصة وتحليلها وتوصيلها وعرضها لمساعدة المتنقلين على الحركة من مكان انطلاقهم إلى المكان الذي يقصدونه، وتقوم هذه النظم على تحقيق احتياجات المتنقلين من حيث السلامة والكفاءة والراحة. (القاضي، 1999، ص 71)

ت. الأنظمة المتقدمة لمر قبة المركبات: توفر تقنيات متطورة من خلال الجمع بين الحساسات والحاسبات الآلية ونظم التحكم في المركبات، تساعد المركبات على تحديد المعوقات التي تواجهها وتلافيها من خلال توفير عدة مزايا نذكر منها:

- تفادي الاصطدام الطولي من خلال الكشف المسبق عن الاصطدامات المحتملة والعوائق الثابتة أمام المركبة وخلفها وتحسين أداء السائق لتفاديها وكذا التحكم المؤقت في المركبة في حالة النظم المتطورة، مما يساهم في تقليل التعرض للإصابات والأضرار؛

- تفادي الاصطدام العرضي من خلال التحذير من الاصطدامات عند الانتقال من شارع إلى آخر وعند مغادرة حافة الطريق، مما يساهم في تخفيض عدد الاصطدامات العرضية وأضرارها؛

- تفادي الاصطدام عند التقاطعات التي تتكرر عندها هذه الاصطدامات والمخالفات بسبب عدم وضوح أنظمة أحقية المرور عندها؛

- حماية الركاب عند الاصطدام من خلال تشغيل وسائل تثبيتهم عند توقع حدوث اصطدام مما يسمح بالحفاظ على سلامة الركاب. (لعلمي وآخرون، 2017، ص81)

ث. أنظمة عمليات المركبات التجارية: تشمل مجموعة مؤلفة من نظام الملاحة المتصلة بالأقمار الصناعية ومعالجا صغيرا وراديو رقمي، يمكن استخدامها في المركبات التجارية، مما يتيح الرصد المستمر لعمليات الشاحنات، ويوفر عدة مزايا منها:

- توفير خدمة الدفع الإلكتروني المسبق للمركبات التجارية المزودة بأجهزة التخاطب الآلي اللازمة للمرور عبر نقاط التفتيش مثل: محطات البنزين والحدود الدولية، دون الحاجة إلى التوقف إذا كانت مستنداتها وحمولتها نظامية؛

- الفحص الآلي للسلامة من جانب الطريق لكل من المستندات والمركبات والسائقين لغرض الكشف المبكر عن أي خلل في الأنظمة الضرورية للمركبة، ومدى استعداد السائقين للقيادة ومدى صلاحية وثائقهم أيضا؛

- الاستجابة السريعة لحوادث المواد الخطيرة ومعالجتها من خلال توفير المعلومات عن تسربات هذه المواد وتبليغها لمركبات الطوارئ كمركبات الدفاع المدني لاتخاذ الإجراءات اللازمة. (لعلمي وآخرون، 2017، ص 81)

ج. الأنظمة المتقدمة للنقل العام: تشمل استعمال التقنيات الالكترونية المتقدمة لتنفيذ وتشغيل مركبات النقل، ومن أهم تطبيقات هذه الأنظمة في خدمة المستخدمين وتوفير أوقاتهم ما يلي: قيام الأنظمة الالكترونية بأداء وظائف التشغيل، التخطيط والإدارة بطريقة آلية وما يوفره من مزايا كثيرة كتحويل جداول الرحلات المخطط لها إلى مواعيد فعلية تحقق متطلبات المستخدمين، تقليل عدد الرحلات الملغاة؛ إضافة إلى توفير خدمة الدفع الإلكتروني باستعمال البطاقات مسبقة الدفع، أكشاك الخدمة الذاتية، الدفع عن طريق الهاتف النقال، مما يسمح بتوفير جهد مستخدمي مواقف السيارات العامة أو مستخدمي النقل العام. (لعلمي وآخرون، 2017، ص 82)

المبحث الثالث: تجربة الإمارات العربية المتحدة "إمارة دبي" كنموذج ناجح في تطبيق أنظمة النقل:

1. لمحة موجزة عن و قع النقل البري في إمارة دبي وإستر تيجياتها الشاملة للنقل:

لقد شهدت إمارة دبي نموا مستمرا في عدد السكان الذين بلغ عددهم 1321453 و 2444675 نسمة سنتي 2005 و 2015 على الترتيب ووصل إلى 3192275 سنة 2018، مما أدى إلى زيادة الطلب على النقل ولاسيما على المركبات الخاصة من خلال زيادة عدد رخص القيادة التي تشير الإحصائيات إلى أنها تتراوح في المتوسط ما بين 100 و 130 ألف رخصة قيادة سنويا، مما أدى إلى زيادة المشكلات المرورية في الإمارة ومن أمثلتها: ارتفاع عدد المخالفات المرورية من 1184081 مخالفة سنة 2005 إلى 3502001 مخالفة سنة 2015، زيادة عدد الإصابات المرورية من 2330 إصابة سنة 2005 إلى 2356 إصابة سنة 2015 ثم تراجعت إلى 2073 سنة 2017 ، وزيادة الوفيات في حوادث المرور من 236 حالة وفاة سنة 2005 إلى 332و 198 حالة وفاة سنتي 2007 و 2015 على الترتيب، ثم تراجعت إلى 148 سنة 2017. (مركز دبي للإحصاء، 2018) وفي ظل ظروف زيادة المشكلات المرورية بمختلف أنواعها، قامت السلطات سنة 2013 بتبني إستراتيجية شاملة للتحول إلى مدينة ذكية تتضمن عدة محاور منها النقل.

وفي إطار تحويل دبي إلى مدينة ذكية تم إعداد الخطة الإستراتيجية المتعلقة بالنقل من خلال إنشاء هيئة الطرق والمواصلات لتضطلع بمتابعة تنفيذ المشاريع المخططة من أجل تحقيق الأهداف الستة الآتية هي: (تقرير الاستدامة، 2016، ص 15)

- دعم وتعزيز شبكة الطرق؛

- دعم وتطوير منظومة النقل العام؛

- تعزيز شبكات ومرافق المشاة وراكبي الدراجات؛

- تطوير السياسات والقوانين التي تساعد على التغلب على التكدس المروري ودعم النقل المستدام؛

- تطوير تقنيات النقل الذكية؛

- دعم وتعزيز الوعي المروري والوعي بالسلامة.

كما تقوم إستراتيجية النقل المعتمدة على إدماج مختلف الفئات المعنية الداخلية والخارجية المؤثرة والمتأثرة بما يضمن تلبية احتياجاتهم ومساهمتهم في تنفيذ الإستراتيجية.

2. أنظمة النقل الذكية في إمارة دبي:

في إطار الإستراتيجية المنتهجة لتطوير قطاع النقل تم تطبيق عدة أنظمة للنقل الذكي نوجز أهمها فيما يلي:

أ - اعتماد النظام الآلي لإدارة حركة الحافلات والذي ساهم في زيادة نسبة التزام الحافلات بالمواعيد المجدولة للوصول إلى المحطات من19 % إلى 75 % ما بين 2012 و 2014 على الترتيب؛(شاكري وآخرون، 2014، ص 48)

ب -تبني نظام إدارة الصحة والسلامة لدى هيئة المواصلات والطرق يقوم بحساب مكافئ الحوادث اعتمادا على حساب إصابات الحوادث البسيطة، المتوسطة والشديدة لتقييم أداء السلامة، وقد انخفض هذا المؤشر بنسبة 12 % بداية سنة 2016 مقارنة بسنة 2015؛

ت -إنشاء أول شبكة مترو مؤتمتة بالكامل مما ساهم في تخفيض الازدحام والتكدس المروري بنسبة 25 % نتيجة التحول إلى استخدام المترو الذي بلغ متوسط عدد ركابه بداية سنة 2016 حوالي 500000 راكب يوميا، مما ساهم بدوره في تجنب 327000 طن من انبعاثات الكربون سنويا؛ (تقرير الاستدامة، 2016، ص ص 63، 111)

ث -اعتماد نظام بطاقات الدفع الذكية ممثلة في بطاقة نول التي تمكن المتنقل من تسديد تعرفة التنقل عبر وسائل النقل المختلفة؛

ج -توفير تطبيقات ذكية مثل: برنامج وجهتي الذي يوفر معلومات مختلفة عن وسائل النقل المتاحة وتكلفتها، الوقت المستغرق، المسار المتبع مما يمكن المتنقل من اختيار وسيلة النقل المناسبة؛

ح -تبني أنظمة إدارة البيئة باعتبار هيئة المواصلات والطرق أول جهة حكومية في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا تحصل على اعتماد لنظام إدارة الطاقة إيزو50001:2011 نتيجة تطبيقها عدة مبادرات لترشيد استهلاك الطاقة من أهمها: (لعلمي وآخرون، 2017، ص 84)

- فيما يخص الإشارات الضوئية تم الشروع في استبدال إنارة هذه الإشارات من نوع الهالوجين بالإنارة الضوئية من نوع المصابيح ذات الصمام الثنائي الباعث للضوء والتي من المقرر إنهاؤها سنة 2018، والمتوقع أن تساهم في خفض الانبعاثات الكربونية ب 430 طن سنويا، وتخفيض استهلاك الكهرباء بمقدار مليون كيلوواط سنويا؛

- فيما يخص إنارة الطرق شهد مطلع عام 2016 استبدال المصابيح التي تعمل بتقنية الزئبق بمصابيح مصنوعة من معدن الهاليد مما أسفر عن توفير إضافي في استهلاك الطاقة؛ إضافة إلى إطفاء إنارة الطرق الداخلية للأحياء السكنية بعد العاشرة مساء، وإطفاء الإنارة الزائدة في مواقف المركبات، وتخفيض ساعات عمل إنارة الطرق بمقدار 20 دقيقة يوميا قبل وبعد غروب الشمس؛

- استبدال أسطول الحافلات العامة القديمة بالحافلات الحديثة وفقا للمواصفات القياسية الأوروبية والتي تستخدم المازوت بمحتوى الكبريت الأقل (10 أجزاء في المليون) والمزودة بتقنية التخفيض المحفز الانتقائي، إضافة إلى إعادة تدوير الغاز العادم؛

- إطلاق مشروع مركبات الأجرة الهجينة "هي مركبات تعتمد على نظام حركي مؤلف من نوعين مختلفين لتخزين الطاقة وتحويلها إلى حركة" سنة 2013 بشكل تجريبي لمدة ثلاث سنوات، ليبلغ عددها 147 مركبة هجينة سنة 2015، والتي ساهمت في تحسين كفاءة الوقود بنسبة 34% وتوفير حوالي 1440242 لترا من الوقود وتخفيض الانبعاثات الكربونية بمقدار 3442 طن في بداية سنة 2016.

3. آليات دولة الإمارات العربية المتحدة لتفعيل الذكاء الاصطناعي وإستر ئيجيته:

انتهجت دولة الإمارات العربية لتفعيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي الذي يعد النقل الذكي أحد تطبيقاته على نطاق كافة المستويات الحكومية والخاصة العديد من الآليات ليس لتحسين أداء المشاريع فحسب، بل لتقليص أعداد العمالة الوافدة وتعديل الخلل في هيكل سوق العمل والتركيبة السكانية، ومن بين أهم تلك الآليات ما يلي: (ماجد، 2018، ص ص 11-12)

أ- توعية وتثقيف الجمهور وفئات المجتمع بمفهوم الذكاء الاصطناعي لتسهيل انتشار استخدام التطبيقات التي تعتمد على هذه التقنية، من خلال تكاتف وتضافر جهود المؤسسات الحكومية والتعليمية والإعلامية لخلق المواطن الرقمي القادر على التعامل مع هذه التقنيات؛

ب- خلق وعي لدى قادة المؤسسات والمديرين والموظفين بالجهات الحكومية بأهمية الذكاء الاصطناعي واستخداماته لتسهيل تبني هذه التقنية في عمل وتطوير الخدمات بتلك الجهات؛

ت- تكوين فرق عمل بمعرفة المديرين التنفيذيين للابتكار بالمؤسسات الحكومية لدراسة الفرص والتحديات التي تواجه هذه الجهات في تطوير خدماتها وأنظمتها الإلكترونية بالاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، وعمل خطط لتطبيقها وإيجاد حلول للتحديات التي ستواجهها؛

ث- قيام جامعة دبي بإبرام اتفاقية مع هيئة الطرق والمواصلات لتأسيس مركز بحثي يخدم قطاع النقل والمواصلات ويساهم في تطويره من خلال طرح كافة الخدمات المقدمة من قبل الهيئة عبر تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل التاكسي الطائر والمترو وكافة وسائل النقل البرية والبحرية، بالإضافة إلى اتفاقية أخرى مع مركز محمد بن راشد للفضاء لعمل مركز بحثي آخر يخدم نفس المجال، وتعتزم توقيع اتفاقية مع القيادة العامة لشرطة دبي لذات الهدف.

ج- إطلاق مشروع "سيليكون بارك" عام 2014، كأول مدينة ذكية متكاملة بتكلفة 300 مليون دولار على امتداد 150 ألف متر مربع ضمن خطة تحويل دبي إلى المدينة الأذكى بالعالم.

أما عن إستراتيجية الإمارات للذكاء الاصطناعي فقد أطلقتها حكومة الإمارات في أكتوبر 2017، وهي تعد أول مشروع للارتقاء بالأداء الحكومي وتسريع الإنجاز وخلق بيئات عمل مبدعة ومبتكرة ذات إنتاجية عالية من خلال استثمار أحدث تقنيات وأدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقها، وقد عدت هذه الإستراتيجية الأولى من نوعها بالمنطقة والعالم من حيث الأهداف التي سوف تحققها من خلال هذه الإستراتيجية بحلول عام 2031 وهي كما يلي: (ماجد، 2018، ص 13)

- تخفيض نفقات الحكومة ب 50 %.

- زيادة الناتج المحلي الإجمالي ب 35 %.

- رقمنة 250 مليون معاملة ورقية في السنة بالذكاء الاصطناعي.

- توفير 190 مليون ساعة عمل في العام.

- توفير 1000 مليون كيلومتر من المسافة لتسوية المعاملات.

- تحقيق أهداف مئوية الإمارات 2071 والاعتماد على الذكاء الاصطناعي في الخدمات وتحليل البيانات بمعدل 100 % بحلول عام 2031.

لا تنحصر الآثار الاقتصادية للذكاء الاصطناعي على تقليل التكلفة وتغيير أنماط الاستهلاك والإنتاج وتحسين الإنتاجية فقط، بل تمتد إلى تحقيق معدلات نمو اقتصادي مرتفعة من خلال الاستثمار الذكي في مختلف القطاعات بما فيها قطاع النقل، وطبقا لتقديرات بعض الدراسات العالمية فان تقنيات الذكاء الاصطناعي ستكون قادرة على تحفيز النمو في الناتج المحلي الإجمالي للدولة بواقع 35 %حتى عام 2031، وخفض النفقات الحكومية بنسبة 50 %سنويا سواء في ما يتعلق بخفض الهدر في عدد المعاملات الورقية أو توفير ملايين الساعات التي يتم إهدارها سنوياً في إنجاز تلك المعاملات، وأن دولة الإمارات ستصبح مركز الذكاء الاصطناعي في العالم بحلول عام 2031.

ويساعد الاستثمار الكفؤ في الذكاء الاصطناعي على توفير تكاليف النقل، وخفض كلفة إنجاز المشروعات، وتحقيق ارتفاع ملحوظ في الناتج المحلي الإجمالي.(بن الطيب ومهلول، 2019، ص 103)

4. أنظمة النقل الذكية كأحد التطبيقات للتحول للذكاء الاصطناعي بدولة الإمارات العربية المتحدة:

تشهد سوق أنظمة النقل الذكية في دولة الإمارات العربية المتحدة معدل نمو سنوي مركب يبلغ 9.2% خلال الفترة من 2017 ولغاية 2023، حيث أظهر تقرير صناعي صادر عن شركة Research and Market أن القطاع يستعد لتحقيق

نمو ايجابي خلال الفترة المشمولة بسبب عدد من العوامل، من بينها ارتفاع الطلب المحلي على السيارات الذكية وحلول إنترنت الأشياء.

ويأتي احتمال النمو المرتفع لقطاع نظام النقل الذكي المحلي في وقت تتواصل فيه جهود دولة الإمارات لتكون من بين الدول الرائدة في التحول إلى مدينة ذكية .

وتتماشى الاستثمارات الإماراتية الضخمة في تطوير البنية التحتية مع أهداف رؤية الحكومة 2021. وتعد إمارة دبي في طليعة الجهود المبذولة للتحول الذكي في البلاد والتي تسعى إلى تطبيق تقنيات مبتكرة لتسريع برامج التحول الرقمي. (MENAFN, 2019)

أ. إستر اتيجية دبي للتنقل الذكي ذاتي القيادة: تهدف إستراتيجية دبي للتنقل الذكي ذاتي القيادة لتحويل 25 في المائة من إجمالي وسائل النقل في دبي لذاتية القيادة بحلول عام 2030.

ومن المتوقع أن تحقق الإستراتيجية 22 مليار درهم إماراتي بشكل عائدات اقتصادية سنوية في العديد من القطاعات من خلال خفض تكاليف النقل وانبعاثات الكربون والحوادث، ورفع إنتاجية الأفراد، وكذلك توفير مئات الملايين من الساعات المهدورة في وسائل النقل التقليدية.

وستساعد هذه الإستراتيجية إلى تقليل كلفة التنقل بنسبة 44% بما يساوي 900 مليون درهم، كما سيتم توفير 1.5 مليار درهم عبر خفض التلوث البيئي بنسبة 12%، إضافة إلى توفير 18 مليار درهم عبر رفع كفاءة قطاع التنقل في دبي بحلول عام 2030.

تهدف الإستراتيجية كذلك إلى الحد من الحوادث المرورية والخسائر الناجمة عنها بنسبة 12%، بما يوفر ملياري درهم سنوياً، كما أنها تسهم في رفع إنتاجية الأفراد بنسبة 13% عبر تجنب هدر 396 مليون ساعة على الطرقات سنوياً، كما أنها تسهم في تقليل الحاجة إلى المواقف بنسبة تصل إلى 20.%

وترتكز إستراتيجية دبي للتنقل الذكي على أربعة محاور رئيسية، هي: الأفراد، والتكنولوجيا، والسياسات والتشريعات، والبنية التحتية. وسيتم تطبيق الإستراتيجية من خلال القطاعات الرئيسية المحددة هي المترو والحافلات وسيارات الأجرة.(البوابة الرسمية لحكومة الإمارات العربية المتحدة، 2018 أ)

ب. أمثلة عن وسائل نقل ذكية كتطبيقات عن الذكاء الاصطناعي بدولة الإمارات العربية المتحدة:

ب.1. التاكسي الجوي ذاتي القيادة في دبي: تخطط هيئة الطرق والمواصلات في دبي لبدء التشغيل التجريبي للتاكسي الجوي ذاتي القيادة (أو التاكسي الطائر) في الربع الأخير لعام 2017.

يضم التاكسي الجوي ذاتي القيادة ميزات عدة، أهمها تجهيزه بأعلى معايير الأمن والسلامة، ووجود تجهيزات احتياطية متعددة في جميع الأجزاء الرئيسة مثل المحركات، ومصادر الطاقة، والأجهزة الإلكترونية، وأجهزة التحكم في الطيران، وكذلك وجود مظلة هبوط للمركبة مكتملة التجهيزات للاستخدام في الحالات الطارئة، إضافة إلى وجود تسعة أنظمة بطاريات مستقلة، ونظام التوصيل المباشر لتغيير البطاريات بسرعة، ويمكن شحن البطاريات في غضون 40 دقيقة، كما يتميز التاكسي الجوي بفخامة التصميم من الداخل، ومقاعد مصنوعة من الجلد تتسع لشخصين، ويعتبر التاكسي

الجوي صديقاً للبيئة، حيث يعمل بالطاقة الكهربائية النظيفة، وكذلك انخفاض نسبة الضجيج لأقل مستوى، وطول مدة الطيران التي تصل لنحو 30 دقيقة، بسرعة 50كيلومترا في الساعة، فيما تصل السرعة القصوى إلى 100 كيلومتر في الساعة، ويبلغ ارتفاع التاكسي الجوي نحو مترين، فيما يبلغ قطر الإطار الدائري شاملاً المحركات نحو سبعة أمتار.

يأتي التشغيل التجريبي لأول تاكسي جوي ذاتي القيادة قادر على حمل شخصين، تنفيذاً لتوجيهات صاحب السمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم، نائب رئيس الدولة رئيس مجلس الوزراء حاكم دبي، بتحويل دبي إلى المدينة الأذكى عالمياً، كما يأتي في إطار جهود هيئة الطرق والمواصلات لتوفير مواصلات ذاتية القيادة، من خلال إجراء الاختبارات التقنية الخاصة بوسائل النقل ذاتية القيادة في بيئة دبي المناخية، وذلك ترجمة لإستراتيجية دبي للتنقل الذكي ذاتي القيادة، التي تهدف إلى تحويل 25% من إجمالي رحلات التنقل في دبي إلى رحلات ذاتية القيادة من خلال وسائل المواصلات المختلفة بحلول عام 2030، إلى جانب تحقيق التكامل بين وسائل النقل الجماعي والسعادة للسكان، من خلال توفير قنوات سهلة وسريعة ومبتكرة للنقل والمواصلات.

يعمل التاكسي الجوي ذاتي القيادة بالطاقة الكهربائية، ويمتاز بمواصفات أمان عالية، وذلك من خلال التصميم الذي يحتوي على 18 محركاً، تضمن للتاكسي الطيران والهبوط الآمن في حال تعطل أي محرك، كما يمتاز بخاصية الطيران الآلي والذاتي القيادة، ما يتيح نقل الأشخاص من موقع إلى آخر دون الحاجة للتدخل البشري، أو الحاجة لحمل رخصة طيران. (البوابة الرسمية لحكومة الإمارات العربية المتحدة، 2018 ب)

ب.2. الطائرات بدون طيار: تخطط الهيئة الاتحادية للهوية والجنسية لتسليم بطاقات الهوية للمتعاملين، اعتبارا من الربع الأول لعام 2018، باستخدام الطائرات بدون طيار.

ب.3. نظام العنونة في دبي: هو تطبيق أطلقته بلدية دبي للعنونة الجغرافية الرسمية في إمارة دبي، وهي أول مدينة في العالم تستخدم أرقاماً يطلق عليها (رقم مكاني) لتحديد المواقع، والاستدلال عليه بدقة من خلال خريطة إلكترونية تفاعلية.

يعمل النظام الذكي للعنونة على تقليل زمن الرحلات للمركبات المختلفة داخل الإمارة، ويساعد في الوصول إلى وجهاتها بدقة، وبالتالي يقلل من حجم انبعاثاتها الكربونية.

أخذ التطبيق بعين الاعتبار تنوع الثقافات والجنسيات في الإمارة وذلك من خلال التعامل مع الأرقام فقط، بدلا من الأحرف والمسميات والتي تختلف كتابة ونطقاً باختلاف اللغة.

ويُمكن النظام الجديد مستخدميه من الوصول إلى الوجهات المختلفة في الإمارة بشكل ذكي وبدقة متناهية تصل إلى متر مربع واحد فقط. ويستمد النظام إحداثياته الدقيقة من الأقمار الصناعية بشكل مباشر، ويوفر لمستخدميه معلومات متنوعة عن إحداثيات عن المواقع، والمداخل المختلفة للمباني والمنشآت، وذلك عن طريق إدخال 10 أرقام مميزة لكل مداخل المباني في الإمارة. (البوابة الرسمية لحكومة الإمارات العربية المتحدة، 2018)

خاتمة:

في الختام، يمكننا القول بأن أنظمة النقل الذكية تدخل في إطار سياق عام ينتشر فيه الاقتصاد الرقمي، وتواصل فيه تكنولوجيا المعلومات توغلها إلى قطاع النقل، وهذا بفضل تطبيقات الذكاء الاصطناعي من أجل معالجة التحديات الحضرية بأساليب جديدة.

وفي ما يخص تجربة الإمارات العربية المتحدة وبالتحديد إمارة دبي فهي فعلا تجربة تستحق الدراسة لأنها من أكثر الدول تطورا في العالم، وهذا من خلال استثمارها في تقنيات الذكاء الاصطناعي في قطاع النقل من خلال أنظمة النقل الذكية، وهذا من خلال الاعتماد على مقاربة شمولية متكاملة في بناء مجتمع من نمط جديد يعتمد بشكل متزايد على المعرفة والذكاء التكنولوجي، والاعتماد على الوسائل الافتراضية المتمثلة في الشبكة العنكبوتية.

ومن خلال ما تم التطرق إليه في هذه الدراسة وفي ظل تجربة الإمارات العربية المتحدة (إمارة دبي) تم التوصل إلى مجموعة من التوصيات الهامة التي من شأنها تطوير أنظمة النقل الذكية المعتمدة على تقنيات الذكاء الاصطناعي:

- وضع الأطر القانونية لنظام النقل الذكي وتطبيقها بصرامة.

- القيام ببرامج وحملات التوعية بأهمية نظام النقل الذكي.

- ضرورة تطوير وتفعيل نظام نقل ذكي طويل المدى مرن ومتكامل مع الرؤية للنقل.

- ضرورة تبني رؤية مبنية على رغبات المستخدمين للنقل لمعرفة آرائهم وتوجهاتهم بهدف تحسين الخدمة في إطار التوجه العالمي نحو الذكاء الاصطناعي.

- تدريب كوادر فنية متخصصة في الإدارة الذكية وهندسة المرور.

قائمة المراجع:

- البوابة الرسمية لحكومة الإمارات العربية المتحدة، (2018 أ)، إستراتيجية دبي للتنقل الذكي ذاتي القيادة، الإمارات العربية المتحدة، متاح على الموقع الالكتروني: https://government.ae، تاريخ الاطلاع: 2019/02/27.
- البوابة الرسمية لحكومة الإمارات العربية المتحدة، (2018 ب)، حلول النقل الذكية، الإمارات العربية المتحدة، متاح على الموقع الالكتروني: https://government.ae، تاريخ الاطلاع: 2019/02/28.
- القاضي سعد بن عبد الرحمن، (1999)، نظم النقل الذكية: أهم موضوعاتها وفرص تطبيقها في المملكة العربية السعودية، ندوة النقل البري بين الماضي والحاضر، جامعة الملك عبد العزيز، السعودية.
- بن الطيب علي، مهلول زكرياء، (2019)، تطبيقات الذكاء الاصطناعي ودوره في تعزيز رقمنة المجتمعات والتحول نحو المدن الذكية: دولة الإمارات العربية المتحدة نموذجا، المؤتمر الدولي حول المدن الذكية في ظل التغيرات الراهنة: واقع وآفاق، المركز الديمقراطي العربي، برلين، ألمانيا.
- تقرير الاستدامة، (2016)، حكومة دبي، الإمارات العربية المتحدة.
- خليفة خالد، الكميعي عمر، سعد عادل الهادي، (2018)، تقنية نظم النقل الذكية كإستراتيجية في التقليل من تلوث الهواء، المجلة الدولية للعلوم والتقنية، العدد (13)،مركز العلوم والتقنية للبحوث والدراسات، الزاوية، ليبيا.
- روابح عبلة، بوداح عبد الجليل، (2015)، تطور تقدير خطر القرض في ظل نماذج الذكاء الاصطناعي، مجلة العلوم الإنسانية، مجلد (أ)، العدد (44)، جامعة قسنطينة 1، الجزائر.
- شاكري عادل، محمد طال مفرح، (2014)، النقل العام شريان الحياة المدنية، المدن الذكية، مجلة العلوم والتقنية، العدد (111)، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، السعودية.

- شنبي صورية، (2016)، تنفيذ إستراتيجية تطوير النقل بالسكك الحديدية في الجزائر باستخدام أنظمة النقل الذكية كأحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مجلة الدراسات المالية والمحاسبية، العدد (07)، جامعة الوادي، الجزائر.

- شنبي صورية، (2017)، استخدام إستراتيجية النقل الذكي كأداة لدعم أدوات النقل المستدام: دراسة متطلبات التطبيق في النقل البري بالجزائر، أطروحة دكتوراه في علوم التسيير، جامعة المسيلة، الجزائر.

- شيخ هجيرة، (2018)، دور الذكاء الاصطناعي في إدارة علاقة الزبون الالكتروني للقرض الشعبي الجزائري (CPA)، الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية، العدد (20)، جامعة حسيبة بن بو علي، الشلف، الجزائر.

- قمورة سامية شهيبي، باي محمد، كروش حيزية، (2018)، الذكاء الاصطناعي بين الواقع والمأمول: دراسة تقنية وميدانية، الملتقى الدولي حول الذكاء الاصطناعي: تحد جديد للقانون ؟، جامعة الجزائر 1، الجزائر.

- لعلمي فاطمة، عدالة العجال، عتو الشارف، (2017)، دور أنظمة النقل الذكية في حل المشكلات المرورية والحد من التلوث: دراسة حالة النقل البري في الجزائر، مجلة العلوم الإنسانية، العدد (48)، جامعة محمد خيضر، بسكرة، الجزائر.

- ماجد أحمد، (2018)، الذكاء الاصطناعي بدولة الإمارات العربية المتحدة، إدارة الدراسات والسياسات الاقتصادية، وزارة الاقتصاد، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة.

- محمد الهادي محمد، (2005)، التعليم الالكتروني عبر شبكة الانترنت، ط 1، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة، مصر.

- مركز دبي للإحصاء، (2018)، الكتاب الإحصائي السنوي لإمارة دبي 2005-2018، دبي، الإمارات العربية المتحدة.

- MENAFN, (2019)، تقرير قطاع النقل الذكي في الإمارات يشهد معدل نمو سنوي مركب يبلغ 9.2% خلال الفترة من 2017 ولغاية 2023، مقال متاح على الموقع الالكتروني: https://menafn.com، تاريخ الاطلاع: 2019/02/11.

Les Voitures Intelligentes : une industrie en pleine évolution à l'ère de l'Intelligence Artificielle

Dr. Saliha Tekfi

Université de Sidi bel Abbès – Algérie

Résumé :

L'objectif de cette étude est de montrer comment l'intelligence artificielle a révolutionné l'industrie automobile, en permettant aux constructeurs de voitures de développer de nouveaux types de véhicules intelligents.
L'étude a révélé que l'intégration de l'intelligence artificielle dans le domaine de la fabrication des véhicules a révolutionné l'industrie automobile, par le développement de nouveaux types de voitures de plus en plus connectées et autonomes.
Par ailleurs, au-delà de leurs avantages, les voitures intelligentes présentent certains défis qui doivent être résolus avant leur adoption généralisée. Cependant, le défi principal qui se pose aux constructeurs automobiles, est de faire accepter les voitures intelligentes aux consommateurs, qui doivent être convaincus de la sécurité qu'elles leur présentent durant la conduite.

Mots Clés :

Voitures Intelligentes, Intelligence Artificielle, Industrie Automobiles, Voitures Connectées et Autonomes.

الملخص:

يكمن الهدف الأساسي من هذه الدراسة في توضيح كيف تساهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في إحداث ثورة في مجال صناعة السيارات والمركبات، حيث سمحت بصناعة وتركيب مختلف أنواع ما بات يعرف اليوم بالسيارات الذكية.

وقد توصلت الدراسة إلى أن إدماج الذكاء الاصطناعي في مجال صناعة السيارات والمركبات قد ساهم فعلا في إحداث ثورة في هذه الصناعة عبر تطويره لأنواع جديدة من السيارات المتصلة والذاتية.

من جهة أخرى، فعلاوة عن مزاياها المتعددة فإن السيارات والمركبات الذكية تواجه بعض التحديات التي يجب معالجتها قبل تعميم استخدامها، ومع ذلك فإن التحدي الرئيسي الذي يواجه مصنعي هذه السيارات هو القدرة على إقناع المستهلكين بقبول هذه السيارات الذكية وبمعايير أمانها أثناء القيادة.

الكلمات المفتاحية:

السيارات الذكية، الذكاء الاصطناعي، صناعة السيارات، السيارات المتصلة والذاتية.

Introduction :

Avec le développement des technologies de l'information et de la communication, plusieurs constructeurs automobiles dans le monde (Audi, Tesla, BMW, Volvo, etc.), cherchent à développer de nouveaux types de voitures intelligentes, capables de réduire les effets négatifs des voitures actuelles en circulation.

En fait, l'automatisation totale ou partielle de la conduite peut fortement diminuer le nombre important des accidents de la route dans le monde, dont 90 % sont dus à des erreurs humaines. Un autre défi s'impose aux voitures intelligentes est celui de sauvegarder l'environnement, par la diminution de la consommation d'énergie et des émissions de CO2 dans l'atmosphère (INRIA, 2019, p : 6).

Cependant, la conduite avec le développement des voitures autonomes et connectées deviendra plus facile et sécurisée, et cela suite aux services offerts par ce type de véhicules aux conducteurs, tels que : le stationnement automatique, la gestion des manœuvres de dépassement et le pilotage automatique, etc.
L'objectif de cette étude est de montrer comment l'intelligence artificielle a révolutionné l'industrie automobile, en permettant aux constructeurs de voitures de développer de nouveaux types de véhicules intelligents, c'est-à-dire de plus en plus connectés et autonomes.
L'étude s'articulera alors sur trois phases dont:

-la première, présente la définition et les phases d'évolution des voitures intelligentes ;
-la deuxième, étudie les avantages et les inconvénients des voitures connectées et autonomes;
- la troisième, présente les modèles révolutionnaires des voitures connectées et autonomes.

1. Les voitures intelligentes : définition et phases d'évolution :

Une voiture intelligente est un véhicule qui s'appuie sur l'usage croissant de l'intelligence artificielle, en vue de développer des fonctions autonomes, indépendamment de la volonté du conducteur, qui l'assistent ou le supplantent(ooreka.fr, 2019).

Autrement dit, c'est une voiture qui dispose de systèmes contribuant à la sécurité, à la propreté, à l'information sur l'état du véhicule et de ses fonctions comme sur l'environnement de la circulation. Dans ce cadre, des études menées par la Commission européenne ont démontré par exemple, que si 0,6% des véhicules étaient équipés de systèmes d'aide aux trajectoires et aux dépassements, 1500 accidents seraient évités (Bruno Camus, 2008).

En fait, les voitures intelligentes assurent aux conducteurs plus de sécurité et de confort, et cela par :l'amélioration de la sécurité routière et la réduction du nombre et de la gravité des accidents, la réduction du stress et de la fatigue pendant la conduite, le gain de temps pour d'autres tâches et la réduction de la consommation de carburant.

Par ailleurs, elles permettent aux conducteurs de bénéficier d'une mobilité intelligente, et cela par l'optimisation des temps de trajet et une meilleure exploitation de l'infrastructure (INRIA, 2019, p : 8).

Bref, le conducteur d'une voiture intelligente sera plus assisté par l'information et les aides à la conduite. En outre, il gèrera mieux ses temps de trajets et consommera moins de carburant.

Chronologiquement, la voiture intelligente a évolué suivant trois grandes étapes qui se présentent comme suit :

*** L'étape des premières aides à la conduite :**

En 1921, Renault a déposé un brevet pour le servofrein, un système pneumatique autonome qui se met en fonction sans la volonté du conducteur. L'action sur la pédale de frein permet, à l'aide de la dépression d'air présente dans le circuit d'admission, de créer une force pressante supplémentaire augmentant ainsi la force de freinage.

*** L'étape de la gestion électronique :**

La gestion électronique a été utilisée pour la première fois à partir des années 90dans la gestion des moteurs, ce système peut être qualifié d'intelligent dans la mesure où il est capable d'effectuer des actions sans intervention humaine, telles que:

- l'application des stratégies définies par une cartographie ;
- la réalisation d'un autodiagnostic ;
- l'application des procédures en conséquence (mode dégradé), etc.

*** L'étape du multiplexage :**

Popularisé dans les années 2000, le multiplexage est un protocole d'échange de données qui permet de faire circuler conjointement une énorme quantité d'informations, et d'interconnecter, par un boîtier passerelle tous les systèmes électroniques du véhicule, il sert à plusieurs fonctions comme :

- aide au freinage ;
- airbag piéton ;
- détecteur de somnolence ;
- franchissement de la ligne médiane ;
- alerte trafic ;
- conduite autonome ;
- système d'appel d'urgence, etc. (ooreka.fr, 2019)

Aujourd'hui, de nombreux centres de recherche et universités à travers le monde, participent au développement des voitures intelligentes, et dont les résultats de recherche représentent un support très important aux constructeurs automobiles pour inventer des solutions originales dans ce domaine.

Aux États-Unis, de grandes universités comme le MIT, Berkeley, Carnegie- Mellon University, ou Stanford, ont créé des équipes importantes autour des voitures intelligentes, qui collaborent avec les industriels, et dont les résultats ont apporté les véhicules de démonstration réalisés ensuite par *Google* ou *Uber*.

En Europe, l'Allemagne est très avancée dans le domaine des voitures intelligentes avec des recherches importantes menées à l'université de Braunschweig, au *Karlsruhe Institute of Technology* ou à l'université de Berlin (Auto NOMOSL abs) ou encore au DFKI (Centre de recherche allemand sur l'intelligence artificielle).

En Asie, Singapour est un pôle de recherche très actif, avec une volonté affirmée de déboucher à court terme sur des véhicules autonomes en milieu urbain. Enfin les universités chinoises :*Shanghai Jiao Tong University* (SJTU), *Tongji University* (Shanghai), *Tsinghua University et Jilin University* évoluent également très vite dans ce domaine de recherche (INRIA, 2019, p : 16).

Par ailleurs, la plupart des constructeurs automobiles intéressés par le développement des voitures intelligentes, s'allie autour de projets de recherche. A titre d'exemple, Daimler-Mercedes aux côtés de General Motors, Ford, Toyota et Honda dans le projet V.S.C (Vehicle Safety Communication) ; Toyota, Nissan, Honda, Mitsubishi et Yamaha dans le projet I.T.S (Intelligent Transportation System) ; Daimler-Mercedes, BMW, Volkswagen (Audi), G.M (Opel), Renault, Fiat, Honda avec NEC et Philips pour le projet Car2Car ; et encore Daimler-Mercedes, BMW, Volkswagen associés à NEC, Siemens et l'Institut Fraunhaufer dans le projet Network on Wheels (Bruno Camus, 2008).

2. Les voitures connectées et autonomes : les deux principaux types des voitures intelligentes :

Dans cet élément, nous allons déterminer les points de différence entre les voitures connectées et autonomes et qui représentent les deux principaux types de voitures intelligentes.

2.1. Les voitures connectées : définition, avantages et inconvénients :

Une voiture connectée est un véhicule raccordé à Internet, soit directement avec l'intégration d'une carte SIM à l'ordinateur de bord, soit par le biais du Smartphone du conducteur (Mma.fr, 2018).

La voiture connectée est généralement dotée d'un ordinateur de bord à écran tactile qui offre au conducteur de multiples applications et fonctionnalités, connues sous le nom de système d'infotainment. Ce système fonctionne grâce aux données mobiles du Smartphone du conducteur. (Ean-François Pillou, 2016).

En fait, dans une voiture connectée haut de gamme, il y a près de 75 capteurs, une dizaine d'outils de communication (Bluetooth, GPRS, etc.), une centaine de micro-ordinateurs embarqués, exécutant autour de 100 millions de lignes de code informatique. Soit selon IBM, 8 fois plus qu'un 787, l'avion le plus moderne de Boeing (lemag.bureauveritas.fr, 2019).

Selon le cabinet d'études Gartner, il y aura d'ici 2020, 250 millions de véhicules connectés qui rouleront sur les routes. Ils seront reliés, par de nouveaux moyens numériques les uns aux autres, pour éviter les collisions. C'est ce qu'on appelle le véhicule-à-véhicule ou V2V. Les véhicules seront également reliés à l'infrastructure de type smart city, (véhicule-infrastructure ou V2I) qui contrôle la circulation pour réduire la congestion de la circulation ou pour obtenir des alertes sur les dangers de la route. Finalement, ces véhicules vont même être connectés aux piétons (de véhicule à piéton ou V2P) pour améliorer la sécurité (cio-online.com, 2019).

Pour ce qui est des avantages que présentent les véhicules connectés, ils se résument comme suit :

- Une voiture connectée permet de prévenir automatiquement les secours en cas d'accident, en passant un appel d'urgence automatique (Ecall).
- Les voitures connectées en réseau peuvent communiquer entre elles et donc prévenir les dangers. Dans le cas par exemple où un véhicule freine soudainement, le système communiquera aux véhicules autour de lui, afin d'améliorer la circulation et de prévenir les accidents.
- Une voiture connectée est capable de se garer sans l'intervention du conducteur sur le volant, ce qui lui offre une assistance de stationnement.

- La voiture connectée utilise un software qui permet de surveiller son état en temps réel, fournissant ainsi des informations actualisées au conducteur. Ce système facilitera également pour les professionnels de réparation la détection d'un défaut et son origine.
- Assurer une éco-conduite, en accompagnant le conducteur tout au long de chaque trajet. En fait, une voiture connectée est capable de trouver la route la plus rapide en évitant les embouteillages, les routes fermées et les accidents, etc. (blinkerfrance.com, 2017)
- Une voiture connectée donne accès aux loisirs numériques : musique en streaming, réseaux sociaux, jeux vidéo, SMS, email, etc., et cela grâce à des tablettes incrustées dans les appuis tête situés à l'arrière (Allianz.fr, 2018).

Au-delà de ces avantages, le développement des voitures connectées révèlent certains défis qui nécessiteront une résolution avant une adoption généralisée, et dont les plus importants se présentent comme tels :

- Le personnel de vente des concessionnaires, afin qu'il puisse offrir une expérience client satisfaisante, doit être bien formé sur toutes les fonctionnalités technologiques de ces voitures modernes.
- Le cycle de production et de développement des voitures est long par rapport aux appareils mobiles. En fait, la mise à jour d'un téléphone intelligent s'effectue rapidement, alors que le développement des composants d'une voiture nécessite un travail plus impliqué. (Zied Fekih, 2017).
- La connexion des Smartphones des conducteurs avec leurs véhicules, pose le problème de protection des données des voitures connectées contre le risque de piratage. Cependant, pour un hacker, une voiture connectée a bien plus de « 5 portes » (lemag.bureauveritas.fr, 2019) :

● La clé connectée qui allume les phares et démarre le moteur ;
● La prise USB ;
● Le Bluetooth, le Wifi ou une des puces téléphoniques embarquées ;
● Un Smartphone ou une montre connectée reliée au véhicule ;
● Le point de recharge électrique ;

● Le boîtier OBD, qui sert de prise de diagnostic pour les réparateurs en fournissant les données sensibles du véhicule, ou par la valise diagnostic que les dépanneurs branchent dessus ;

● Le data center du constructeur automobile, c'est le point le plus critique et si le hacker parvient à en prendre le contrôle, il peut toucher des millions de véhicules simultanément.

2.2. Les voitures autonomes : définition, avantages et inconvénients :

La voiture autonome est un véhicule capable de rouler sans chauffeur et dans des conditions de circulations réelles, grâce à un système de pilotage automatique, qui repose sur des capteurs numériques placés sur le véhicule (lidar, caméras, radars et un capteur d'obstacles) (libe-lecteurs.fr, 2017). Selon une étude du cabinet américain McKinsey, les véhicules autonomes représenteront 15% du parc automobile mondial en 2030 (lesechos.fr, 2019).

Avec le développement de la voiture autonome, les autorités ont décidé de créer des normes permettant de classer les voitures selon leur niveau d'autonomie. Dans ce cadre, il existe deux échelles, l'une américaine (de 0 à 4) et l'autre européenne (de 0 à 5).

Nous présenterons dans notre étude la norme Européenne, car c'est la plus précise. Le découpage se fait selon le nombre de fonctions primaires pris en charge par l'ordinateur de bord.

- Voiture autonome de Niveau 0 : Le conducteur uniquement :

Dans ce niveau, toutes les fonctions du véhicule: freins, accélération et direction, sont menées uniquement par le conducteur. Donc, l'ordinateur de bord ne peut pas prendre la main, mais il peut assister le conducteur via des alertes sonores lors par exemple du franchissement d'une ligne.

- Voiture autonome de Niveau 1 : Le conducteur assisté :

Dans ce niveau, l'ordinateur de bord peut gérer la vitesse ou la direction, alors que le conducteur garde le contrôle total du véhicule. Le régulateur de vitesse adaptatif est un exemple de conduite autonome de niveau 1,où l'ordinateur de bord peut décider de ralentir pour conserver les distances de sécurité.

- Voiture autonome de Niveau 2 : Automatisation partielle, le conducteur superviseur :

A ce niveau, l'ordinateur de bord peut prendre le contrôle de la vitesse et de la direction. Dans ce cas, s'inscrit l'exemple du système intelligent d'aide au stationnement, où l'ordinateur de bord se charge de conduire temporairement le véhicule, alors que le conducteur ne faisant que contrôler les opérations.

- Voiture autonome de Niveau 3 : Automatisation conditionnée :

Dans ce type de véhicule, le conducteur délègue totalement la conduite à l'ordinateur de bord dans des situations prédéfinies. Le conducteur doit malgré tout être capable de reprendre la main, surtout lorsque le véhicule lui signale son incapacité à gérer la situation.

- Voiture autonome de Niveau 4 : Plus de conducteur dans certaines situations :

A ce niveau, la voiture est capable de se déplacer sans son propriétaire, pour par exemple, aller se garer dans un parking, ou revenir chercher son conducteur le moment venu.

- Voiture autonome de Niveau 5 : Plus de conducteur, la voiture totalement autonome :

C'est le niveau où l'ordinateur de bord prend le contrôle sur toutes les fonctions de la voiture. Autrement dit, la voiture est capable de conduire dans toutes les situations, sans aucun contrôle de la part du conducteur (Les-voitures-electriques.com, 2014).

Les voitures autonomes offrent à leurs utilisateurs plusieurs avantages, qui se présentent comme tels :

- Réduire les accidents et améliorer la sécurité de la route, dans la mesure où il n'y aurait ni de mauvais conducteur, ni d'erreurs commises sur la route. En fait, la technologie sensorielle est potentiellement capable de mieux percevoir l'environnement que les sens humains. De ce fait, ce type de véhicule voit plus loin, procure une meilleure visibilité en cas de brouillard et détecte tous les obstacles.
- Le système informatique intégré dans une voiture autonome permettra au conducteur de réduire de 90% la durée des déplacements, en optimisant la fluidité du trafic pour éviter les

bouchons. De plus, il offre la capacité de trouver des places de stationnement sans que le conducteur soit à l'intérieur du véhicule (ecoleauto.com, 2015).
- Les passagers auront la possibilité de voyager et de dormir la nuit pendant les longs trajets.
- La circulation dans les zones urbaines serait facilement gérée, de même pour les longues files d'attente des automobiles aux heures de pointe et les nombreux déplacements inutiles qui seraient considérablement évitées.
- Réduire ou supprimer la fatigue due à la conduite.
- Les limites de vitesse pourraient être revues à la hausse, ce qui permet aux passagers du véhicule de gagner du temps et d'avoir une conduite plus sûre (minutefacile.com, 2018).
- Les voitures autonomes sont bénéfiques pour l'environnement, car elles consomment moins d'énergie, et cela à la différence d'un véhicule conduit par un être humain. Généralement, la plupart du gaz est brûlé lorsque le conducteur roule à grande vitesse, freine ou accélère trop rapidement. Cependant, les véhicules autonomes éliminent ces facteurs de leur style de conduite, ce qui réduit la pollution de l'air (garagelibre.fr, 2019).

Tout comme les voitures connectées, les voitures autonomes présentent elles aussi des défis qui nécessiteront une résolution avant une adoption généralisée:

- Un dysfonctionnement informatique de la voiture autonome peut causer des accidents très graves. Dans ce cadre, s'inscrit l'exemple de l'accident de la voiture autonome Google Car en 2016, entrée en collision avec un bus public, à cause d'une mauvaise analyse de la situation par son logiciel (lefigaro.fr, 2016).
- Dans le cas d'un accident, se poserait la question suivante : qui assumera la responsabilité : le propriétaire de la voiture ou le constructeur? Si certaines marques comme Volvo ont affirmé engager leur responsabilité en cas d'accident, ce sujet préoccupe encore l'attention de plusieurs chercheurs (blogzineauto.com, 2016).
- Étant dirigés par un système informatique, les véhicules autonomes seraient certainement la cible des pirates voulant accéder au logiciel du véhicule, ce qui pourrait affecter le fonctionnement de la voiture et mettre en danger la sécurité des passagers.
- Les véhicules autonomes qui fonctionnent selon certaines conditions météorologiques sont limités. Par exemple, certains véhicules autonomes ne marchent pas en cas d'averse et de neige, car les pluies abondantes pourraient parasiter les capteurs laser montés sur le toit de la voiture, tandis que la neige pourrait interférer avec les caméras.
- Diminution des compétences des conducteurs avec le temps. Cependant, s'ils sont obligés de conduire dans certaines circonstances, ils pourraient y avoir des difficultés.
- Les infrastructures routières doivent être modifiées pour qu'elles puissent opérer sur les voitures autonomes (minutefacile.com, 2018).
- La voiture autonome ne peut à l'heure actuelle pas dépasser 60 KM/H, car au-delà de cette vitesse la caméra de la voiture autonome a un temps de réaction plus long que celui d'un humain.
- Les enseignes lumineuses rouges peuvent être confondues avec des feux rouges et les voitures autonome peuvent s'arrêter devant les commerces. Ce problème peut être résolu en plaçant des émetteurs sur les feux rouges pour que les voitures détectent un signal vert ou rouge.
- Les voitures autonomes coûtent très chères, elles ne seront donc pas commercialisées à prix abordable avant environ 2030, car leurs équipements coûtent en moyenne 120 milles euros.
- Les voitures autonomes pourraient supprimer des métiers comme ceux de l'auto-école, car il n'y aura peut-être plus besoin de permis de conduire (Wiewiora Eliot, 2016).

3. Les modèles révolutionnaires des voitures intelligentes :

3.1. Les modèles révolutionnaires des voitures autonomes :

Aujourd'hui, plusieurs constructeurs de marques haut de gamme, comme Audi, Mercedes, Volvo, Tesla, etc., proposent des fonctions de conduite autonome partielle sur des véhicules de série, dont les plus avancées permettent de lâcher complètement le volant dans des situations précises, dans des bouchons ou sur autoroute par exemple (futura-sciences.com, 2018).

Chez Audi, le premier modèle de voiture autonome de niveau 3 (A8) a été développé, il permet grâce à la fonction Audi Traffic Jam d'enclencher le pilotage automatique à condition que le véhicule roule à moins de 60 kilomètres/ heures et sur des routes équipées d'au moins deux voies de circulation (Guillaume Serries, 2017). La voiture peut également se garer toute seule sans le contrôle du conducteur. L'exigence fondamentale pour l'utilisation du pilote automatique traffic jam sur l'Audi A8 est la collecte très détaillée de données sur l'environnement entourant la voiture. Le modèle-phare d'Audi y parvient grâce à un nouvel ensemble de capteurs, caméras et radars (4legend.com, 2017):

- douze capteurs à ultrasons sur l'avant, les côtés et l'arrière;
- quatre caméras à 360 degrés sur l'avant, l'arrière et les rétroviseurs extérieurs;
une caméra frontale au sommet du pare-brise;
- quatre radars de portée moyenne aux coins du véhicule;
- un radar longue portée à l'avant;
- un scanner à laser à l'avant;
- une caméra d'observation du conducteur sur le dessus du tableau de bord.

De son côté, Tesla a intégré en sériele système Auto Pilot 2.0dans les véhicules premium. Ce système propose une assistance proactive pour aider les conducteurs à optimiser leurs trajets. Autrement dit, il est conçu pour faciliter la recherche et le suivi du meilleur chemin vers la destination du conducteur sur l'autoroute (Geoffroy Barre, 2018). Le système Auto Pilot 2.0 est équipé de 8 caméras (3 frontales, 1 postérieure et 4 latérales), 12 capteurs à ultrasons, un radar logé dans la calandre et surtout un processeur nVidia infiniment plus puissant pour orchestrer le tout (moniteurautomobile.be, 2019).

Outre Audi et Tesla, Mercedes a développé un nouveau modèle capable de gérer les manœuvres de dépassement et de se garer tout seul, sans conducteur à bord. La Classe E est équipée du Drive Pilot qui permet au véhicule de circuler en file indienne sur autoroute sans que le chauffeur ait à toucher le volant. Le modèle E est doté d'une application mobile, le Remote parking control, qui permet au véhicule de se garer automatiquement avec une simple impulsion sur l'écran (voitureautonome.net, 2019).

Pour ce qui est du BMW, la plupart de ses modèles peuvent gérer les embouteillages grâce à l'assistance au conducteur BMW Personal CoPilot, qui permet également de maintenir une distance de sécurité avec les autres voitures quand cela s'avère nécessaire, et réagir très rapidement dans les situations de danger. Par ailleurs, le stationnement des voitures BMW devient un jeu d'enfant, avec le développement des systèmes d'aide au stationnement intelligents (bmw.fr, 2018).

Chez Volvo, les modèles actuels profitent de techniques de pointe pour réagir en cas de situation d'urgence, ils sont également capables de rouler quasiment tous seuls sur autoroutes, mais la vigilance du conducteur est toujours impérative. (Francois Piette, 2018)

3.2. Les modèles révolutionnaires des voitures connectées :

A l'heure actuelle, l'industrie automobile est de plus en plus révolutionnée par les Smartphones, qui sont utilisés comme de télécommande pour accéder à des services spécifiques. Dans ce cadre, Audi présente une nouvelle option, celle de la possibilité d'ouvrir et de fermer sa voiture en approchant simplement de la portière une montre connectée G Watch Urban. La montre sert aussi à retrouver sa voiture sur un parking. L'option sera disponible à terme sur toutes les Audi.

Chez Audi, d'autres applications utilisant une montre connectée sont à l'étude, notamment en matière de sécurité routière. Le constructeur allemand envisage d'utiliser le capteur de pouls pour détecter si le conducteur s'endort ou s'il fait une crise cardiaque. Dans ce cas, la voiture pourrait s'arrêter automatiquement en toute sécurité.

Chez Ford, deux nouveaux modèles Focus Electric (entièrement électrique) et C-Max Energi (hybride) intègrent un boîtier avec une carte SIM, permettant d'en faire des voitures connectées avec les services suivants :

- la possibilité de fermer ou d'ouvrir à distance les portières des véhicules ;
- contrôler la pression des pneus, géo localiser son auto, et connaître le niveau de charge de la batterie, etc.
- l'application My Ford Mobile permet de voir l'état de charge et le niveau de carburant actuels, de démarrer/stopper/retarder la charge, de prérégler la température de l'habitacle, de visualiser les profils de charge, de détecter des stations de recharge aux alentours et de verrouiller/déverrouiller les portes (android.fr, 2015).

Pour ce qui est de Porsche, il suit l'exemple de Ford en proposant sur la plupart de ses modèles l'ajout d'un boîtier équipé d'une carte SIM Vodaphone, afin de se servir du Smartphone comme une télécommande, qui permet de géo localiser en permanence sa voiture, de déclencher les phares ou le klaxon, et pour les modèles hybrides, de connaître en temps réel le niveau de batterie.

L'application Porsche Connecte indique également si les fenêtres et portières sont ouvertes ou fermées, renseigne sur la pression des pneus, et permet de gérer l'air conditionné à distance. Enfin, en cas d'accident, la voiture contactera automatiquement Porsche Assistance et lui transmettra des données (sur la position et le choc), afin de prévenir les secours.

De son côté, BMW continue d'enrichir son Connected Drive System avec des fonctions multimédia à destination des enfants. En Allemagne, le constructeur lance la fonction my Kidio avec Deutsche Telekom.

Avec cette fonction, il devient possible pour les parents assis à l'avant de contrôler à distance la tablette tactile (iPad ou Android) des enfants à l'arrière. En quelques manipulations sur la console centrale (qui sert de GPS, de radio, etc.), le conducteur peut lancer un dessin animé, faire pause sur un programme, etc. (Boris Manenti, 2015). My KIDIO se distingue également par le Kid's Cockpit, où sont affichées sur les appareils des passagers les données les plus importantes du véhicule, telles que la température extérieure, la vitesse de croisière et le niveau de carburant actuel, ainsi que le temps restant avant que la destination soit atteinte (aoe.com, 2019).

Conclusion :

De cette étude, il apparaît que l'intégration de l'intelligence artificielle dans le domaine de la fabrication des véhicules a révolutionné l'industrie automobile, par le développement de nouveaux types de voitures de plus en plus connectées et autonomes, comme : Audi, Tesla, Mercedes, BMW, Ford, Porsche et Volvo, etc., présentant aux conducteurs plusieurs avantages, comme : la réduction des accidents de la route, la conduite automatique, la surveillance de l'état de la voiture en temps réel, la prévention automatique des secours en cas d'accident, l'accès aux loisirs numériques, la réduction de la durée des déplacements et de la consommation d'énergie, etc.

Au-delà de ces avantages, les voitures intelligentes présentent certains défis qui doivent être résolus avant leur adoption généralisée. En fait, le dysfonctionnement informatique de la voiture intelligente peut causer des accidents très graves. Dans le cas d'un accident, se poserait la question suivante : qui assumera la responsabilité : le propriétaire de la voiture ou le constructeur? En outre, les infrastructures routières doivent être modifiées pour qu'elles puissent opérer sur les voitures intelligentes. Enfin, les voitures intelligentes coûtent actuellement très chères et posent le problème de protection des données contre le risque de piratage.

Cependant, le défi principal qui se pose aux constructeurs automobiles, est de faire accepter les voitures intelligentes aux consommateurs, qui doivent être convaincus de la sécurité qu'elles leur présentent durant la conduite. Dans ce cadre, s'inscrivent les exemples suivants : l'accident de la voiture autonome Google Car en 2016 , dû à une mauvaise analyse de la situation par son logiciel, l'implication d'un véhicule autonome d'Uberen 2018 dans un accident qui a coûté la vie d'une personne, l'éjection en 2018 d'un conducteur d'une Tesla Model X de son véhicule, en conduisant avec le pilote automatique ce qui lui a coûté la vie.
Ces accidents empêchent cette technologie, qui est encore en phase de développement, de gagner confiance auprès des citoyens, c'est ce que révèle un sondage conduit en 2018 par l'American Automobile Association(une association à but non lucratif représentant les automobilistes), dont il ressort que 71 % des 1.008 personnes sondées par téléphone déclarent avoir peur de rouler dans une voiture autonome (Marc Zaffagni, 2019).

Références Bibliographiques :

- Allianz.fr, (2018), Quels sont les avantages de la voiture connectée ?, https://www.allianz.fr/assurance-auto/conseils-pratiques/voiture-connectee/, consulté le : 24/05/2019, à : 23h :00.
- Aoe.com/, (2019), My kidio: AOE software in every BMW, https://www.aoe.com/en/mykidio.html, consulté le: 20/04/2019, à: 22h:10.
- Android.fr, (2015), Myford mobile – l'application pour gérer sa voiture hybride, http://android-france.fr/2015/03/myford-mobile/, consulté le : 17/04/2019, à : 18h30.
- Bruno Camus, (2008), La voiture intelligente, utopie ou réalité ?, http://www.autonews.fr/dossier/la-voiture-intelligente-utopie-ou-realite-15225, à : 16 :10.
- Blinkerfrance.com, (2017), Les 5 avantages de la voiture connectée, https://www.blinkerfrance.com/blog/5-avantages-de-voiture-connectee/, consulté le 15/05/2019, à : 22h :24.
- Blogzineauto.com, (2016), Quels sont les avantages et les risques de la voiture autonome ?, https://blogzineauto.com/voiture-autonome-avantage-risque-245/, consulté le : 20/05/2019, à : 13 :20 .

- Boris Manenti, (2015), Voitures connectées : 5 modèles, 5 révolutions, https://o.nouvelobs.com/high-tech/20150304.OBS3832/voitures-connectees-5-modeles-5-revolutions.html, consulté le : 18/05/2019, à : 18h :00.
- Bmw.fr, (2018), Comment utiliser ma BMW ?, https://www.bmw.fr/fr/topics/offres-et-services/assistance-conducteur.html, consulté le : 18/04/2019, à : 13h :14.
- Cio-online.com, (2019), La voiture connectée implique de gros traitements de données, https://www.cio-online.com/partner_zones/hp-bvex/article-la-voiture-connectee-implique-de-gros-traitements-de-donnees-66.html, consulté le : 24/05/2019, à : 22 h :00.
- Ecoleauto.com, (2015), Les avantages des voitures autonomes, https://www.ecoleauto.com/blog/les-avantages-des-voitures-autonomes/, consulté le : 13/05/2019, à : 16h : 30.
- Francois Piette, (2018), Top 5 des marques les plus avancées en matière de conduite autonome, https://www.vroom.be/fr/dossier/salon-auto-bruxelles-2018/top-5-des-marques-les-plus-avanc-es-en-mati-re-de-conduite-autonome-18614, consulté le 17/05/2019, à : 17h :45.
- Futura-sciences.com, (2018), La voiture autonome a encore de gros défis à relever, https://www.futura-sciences.com/tech/actualites/technologie-voiture-autonome-encore-gros-defis-relever-55504/, consulté le : 20/01/2019, à : 14h :15.
- Geoffroy Barre, (2018), Tesla fait un pas de plus vers la voiture 100% autonome avec "Navigate on Autopilot", https://www.clubic.com/pro/entreprises/tesla/actualite-847101-tesla-voiture-100-autonome-navigate-autopilot.html, consulté le : 14/05/2019, à : 11h :00.
- Guillaume Serries, (2017), Conduite autonome sur l'Audi A8, c'est possible mais vous ne pouvez pas (encore) y toucher, https://www.zdnet.fr/actualites/conduite-autonome-sur-l-audi-a8-c-est-possible-mais-vous-ne-pouvez-pas-encore-y-toucher-39861394.htm, consulté le : 20/05/2019, à : 14 :25.
- Garagelibre.fr, (2019), L'avenir du transport: les risques et les avantages de voitures autonomes, https://www.garagelibre.fr/lavenir-du-transport-les-risques-et-les-avantages-des-voitures-autonomes/, consulté le : 24/05/2019, à : 17h :05.
- INRIA, (2019), Véhicules autonomes et connectés : Les défis actuels et les voies de recherche, Livre blanc, N°02, P: 08,
- https://www.inria.fr/en/content/download/110728/.../2/.../InriaLivre+blanc_VAC.pdf, consulté le : 14/05/2019, à 14 :16.
- Jean-François Pillou , (2016), Fonctionnalités et avantages des voitures connectées pour les entreprises, https://www.commentcamarche.net/faq/46441-fonctionnalites-et-avantages-des-voitures-connectees-pour-les-entreprises, consulté le : 15/05/2019, à 22h : 31.
- Libe-lecteurs.fr, (2017), La voiture autonome, www.libe-lecteurs.fr/la-voiture-autonome/, consulté le : 16/05/2019, à : 13h : 30.
- Lesechos.fr, (2019), Véhicule autonome : à quoi correspondent les cinq niveaux d'autonomie ?, https://www.lesechos.fr/partenaires/macif/vehicule-autonome-a-quoi-correspondent-les-cinq-niveaux-dautonomie-138117, consulté le : 23/05/2019 à : 10 h :00.
- Les-voitures-electriques.com, (2014), La voiture autonome, qu'est-ce que c'est?, https://www.les-voitures-electriques.com/contact/, consulté le : 16/05/2019, à : 14 :06.
- Lefigaro.fr, (2016), La Google Car provoque son premier accident de la route, http://www.lefigaro.fr/secteur/high-tech/2016/03/01/32001-20160301ARTFIG00118-la-google-car-provoque-son-premier-accident-de-la-route.php, consulté le : 20/05/2019 à : 10h :00.
- Lemag.bureauveritas.fr, (2019), Protéger les véhicules connectés des cyber attaques, https://lemag.bureauveritas.fr/a-la-une/proteger-les-vehicules-connectes-des-cyber-attaques/, consulté le : 23/05/2019, à : 15 h:30.

- 4 legend.com, (2017), Pilote automatique Audi AI traffic jam – La conduite autonome franchit une nouvelle étape sur l'Audi A8, https://www.4legend.com/2017/pilote-automatique-audi-ai-traffic-jam-la-conduite-autonome-franchit-une-nouvelle-etape-sur-laudi-a8, consulté le : 20/05/2019, à : 14h :20.
- Marc Zaffagni, (2019), Sondage : les voitures autonomes font peur aux Américains, https://www.futura-sciences.com/tech/actualites/voiture-sondage-voitures-autonomes-font-peur-americains-75361/, consulté le : 27/05/2019, à : 10h :00.
- Minutefacile.com, (2018), Les avantages et désavantages de la voiture autonome, http://www.minutefacile.com/high-tech-auto/25231-les-avantages-et-desavantages-de-la-voiture-autonome/, consulté le : 16/05/2019, à : 13 :36.
- Mma.fr, (2018), Voiture connectée : la révolution est en route, https://www.mma.fr/zeroblabla/voiture-connectee-definition-realites.html#.XOaJSBYzbIU, consulté le 18/05/2019 à 15h :30.
- moniteur automobile.be, (2019), Innovation / Essai – Tesla Autopilot 2.0 : En avance sur les promesses, https://www.moniteurautomobile.be/actu-auto/innovation/essai-tesla-autopilot-2.html, consulté le : 20/05/2019, à : 15h :00.
- Ooreka.fr,(2019), Voiture intelligente, https://achat-voiture.ooreka.fr/astuce/voir/569287/voiture-intelligente à 14h :00
- Voitureautonome.net, (2019), Mercedes-Benz Autonome, https://www.voitureautonome.net/mercedes-autonome.html, consulté le : 114/04/2019, à : 17h :00.
- Wiewiora Eliot,(2016), TPE voitures autonomes, https://gangarossaluca.wixsite.com/voitures-autonomes/conclusion, consulté le : 16/05/2019, à : 13 :49.
- Zied Fekih, (2017), Les défis et promesses des voitures connectées, https://mbamci.com/les-defis-et-promesses-de-la-voiture-connectee/, consulté le 15/05/2019, à 22 h : 44.

الفصل الخامس: دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز تنافسية منظمات الأعمال

الذكاء الاصطناعي ودوره في تعزيز تنافسية المؤسسة الاقتصادية: مقاربة نظرية

د. فطيمة زهرة نجاري
جامعة سيدي بلعباس – الجزائر

الملخص:

يعتبر الذكاء الاصطناعي أحد التخصصات المهمة في ميدان الاقتصاد الرقمي، حيث لم يعد حكرا للاستعمال في المجال الصحي أو الألعاب الالكترونية والأفلام الخيالية ذات التكنولوجيا المتطورة، بل تعدى ذلك مؤخرا للمجال الاقتصادي، حيث نلاحظ جليا تبني بعض الشركات في العالم لهذا الأخير، وفي إطار المنافسة المحتدمة بين المؤسسات الاقتصادية أصبح العديد منها يستعين بالنظم الخبيرة لمعالجة مختلف القرارات، حيث تبرز أهمية الذكاء الاصطناعي في كونه ذو علاقة ما بالميزة التنافسية للمؤسسة .

وتهدف هذه الدراسة إلى إبراز أهم متطلبات الذكاء الاصطناعي، وطبيعة العلاقة بينه وبين تنافسية المؤسسات الاقتصادية.

الكلمات المفتاحية:

الذكاء الاصطناعي، النظم الخبيرة، اتخاذ القرارات، الميزة التنافسية.

Abstract :

Artificial intelligence is one of the most important disciplines in the field of the digital economy , where it is no longer exclusive to the use of the health sector or electronic games and fantasy films with advanced technology. In the context of the fierce competition among the economic institutions many of them have restored to expert systems that deal with the different decisions .That the importance of Artificial Intelligence is related with competitive advantage of the firm .

The aim of this study is to highlight the most important requirements of artificial intelligence , and the nature of the relationship between it and the competetiveness of economic institutions .

Keywords:
Artificial Intelligence, Expert Systems, Decision Making, Competitive Advantage.

مقدمة:

يعتبر الذكاء الاصطناعي من المواضيع الأكثر جذبا للدراسة مؤخرا بالمقارنة مع التطور التكنولوجي و المعرفي، و بما أن هذا الأخير قد يحاكي ذكاء الفرد البشري، فهو جدير بالاهتمام، وعلى الرغم من تشاؤم بعض الدارسين حول امكانية أن ينتقل دور الذكاء الاصطناعي من مجرد نظام خبير يضاهي ذكاء البشر إلى نظم متطورة يمكن الاستعانة بها في عديد المؤسسات، خصوصا أن أغلب المؤسسات الاقتصادية اليوم أصبحت تسعى إلى تحقيق تنافسية عالية المستوى، حيث نلاحظ مؤخرا المؤسسات ذات التكنولوجيا العالية كالشركات المصنعة للهواتف النقالة، و المنتجة للألعاب الالكترونية والفيديوهات غالبا ما تستعين بالذكاء الصناعي، لنتافس الشركات المتواجدة في الأسواق العالمية. لذلك تتجلى مؤخرا الأنظمة الخبيرة و الشبكات العصبية الاصطناعية كمجالات تشتغل عليها بعض الشركات التي أصبحت تتبنى تطبيقات الذكاء الاصطناعي في أعمالها، مما يستدعي من الباحثين، العلماء، و الشركاء الاقتصاديين، وحتى الحكومات إعادة النظر و التدقيق في حيثيات هذا المجال الذي أحدث ضجة اعلامية وثورة رقمية جديدة في مجال الأعمال والمقاولاتية الناشئة، خاصة مع بروز اقتصاد رقمي يكرس المعلومة والتكنولوجيات الجديدة المتطورة، واستحداث الكثير من الشركات في العالم سواء صغيرة كانت أو كبيرة الحجم لأنشطة أو مقاولاتية تعتمد على الروبوتيك و تقنيات الأتمتة (المكننة أو التشغيل الآلي).

والمؤسسات الاقتصادية كغيرها من المؤسسات الأخرى معنية بالتدقيق ومتابعة التغيرات الحاصلة على المستوى الشمولي في ميدان الأتمتة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، أين تتفاوت الأرقام و المعطيات حول مدى الانفاق والاستثمار في مجال الذكاء الاصطناعي .

أما فيما يخص تنافسية المؤسسات الاقتصادية وعلاقتها بالذكاء الاصطناعي فهو محل دراستنا هذه، حيث تتمثل في دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز الميزة التنافسية للمؤسسة الاقتصادية، و بالتالي فإن اشكالية البحث المطروحة تدور حول التساؤل الرئيسي التالي :

- كيف يمكن للذكاء الاصطناعي تعزيز الميزة التنافسية للمؤسسة الاقتصادية ؟

أين يمكننا طرح بعض التساؤلات الفرعية وهي :

- ✓ ما المقصود بالذكاء الاصطناعي ؟ وما هي أبرز خصائصه ؟
- ✓ فيما تكمن أبرز أساليب وتطبيقات الذكاء الاصطناعي ؟
- ✓ ما علاقة الذكاء الاصطناعي بالميزة التنافسية للمؤسسة الاقتصادية ؟

أهمية الدراسة:

تبرز الأهمية الخاصة بهذه الدراسة في التطرق لحتمية العمل وفق متطلبات الذكاء الاصطناعي من قبل المؤسسات الاقتصادية، مع إبراز العلاقة بين هذا الأخير و الميزة التنافسية للمؤسسة الاقتصادية.

أهداف الدراسة :

نهدف من خلال هذه الدراسة الى توفير مرجع بسيط يساهم في إثراء موضوع الذكاء الاصطناعي، خصوصا في ظل النقص الكبير في المراجع العربية التي تناولت هذا الموضوع وربطه نظريا بالميزة التنافسية.

منهج الدراسة :

تم الاعتماد في هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي عبر وصف وتحليل كافة الأسس والمفاهيم المرتبطة بموضوع الذكاء الاصطناعي ومدى اسهامه في تحقيق الميزة التنافسية للمؤسسة الاقتصادية بغية التمكن من التوصل الى استنتاجات هامة.

أولا: تعريف الذكاء الاصطناعي :

يعتبر الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) علما حديثا نسبيا ، بحيث نشأ أواسط القرن العشرين ، ويمكن القول أن هذا العلم يهتم بإمكانية قيام " منتج اصطناعي – Artificial " لنفس أنواع العمليات التي تميز الفكر الإنساني . وقد اتجهت الأبحاث في الذكاء الاصطناعي مع تطور العلوم الحديثة نحو اتجاهين رئيسيين: (بولعسل وغياد، 2012، 06)

- علوم و أبحاث بسيكولوجية خاصة بطبيعة تفكير الإنسان.
- تطوير تكنولوجي خاص بالنظم الحاسوبية.

فالذكاء الاصطناعي هو أحد أهم العلوم الحديثة نشأت بسبب الالتقاء بين الثورةالتقنية (التكنولوجية) في مجال علم النظم و الحاسوب و التحكم الآلي من جهة، و علم المنطق و الرياضيات و اللغات و علم النفس من جهة أخرى ، ويهدف علم الذكاء الاصطناعي إلى فهم طبيعة الذكاء الانساني عن طريق عمل برامج عمل للحاسب الآلي قادرة على محاكاة السلوك الانساني المتسم بالذكاء ، لتزويد الحاسوب بهذه البرامج التي تمكنه من حل مشكلة ما أو اتخاذ قرار في موقف ما ، بناءا على وصف المشكلة أو المسألة لهذا الموقف . (عدمان، 2012، 629)

بعبارة أخرى فعلم الذكاء الاصطناعي هو أحد علوم الحاسب الآلي الحديثة التي تبحث عن أساليب متطورة لبرمجته للقيام بأعمال واستنتاجات تشابه ولو في حدود ضيقة تلك الأساليب التي تنسب لذكاء الإنسان، فهو بذلك علم يبحث أولاً في تعريف الذكاء الإنساني وتحديد أبعاده ، ومن ثم محاكاة بعض خواصه، وهنا يجب توضيح أن هذا العلم لا يهدف إلى مقارنة أو ما شبه العقل البشري الذي خلقه الله - جلت قدرته وعظمته - بالآلة التي هي من صنع المخلوق، بل يهدف هذا العلم الجديد إلى فهم العمليات الذهنية المعقدة التي يقوم بها العقل البشري أثناء ممارسته (التفكير) ومن ثم ترجمة هذه العمليات الذهنية إلى ما يوازيها من عمليات محاسبية تزيد من قدرة الحاسب على حل المشاكل المعقدة. (عادل، 2005، 211)

وما تجدر الإشارة إليه أن مفهوم الذكاء الاصطناعي يقوم على أربع عمليات أساسية نوجزها باختصار فيما يلي: (بلبخاري، 2012، 8)

- **التمثيل الرمزي:** حيث تستخدم برامج الذكاء الإصطناعي رموزا غير رقمية.
- **المعالجة المرمزة:** حيث تستخدم الرموز عادة للحصول على علاقات لها معنى.

- **الحدس:** يحاول الذكاء الإصطناعي محاكاة الحدس الذي يشكل عنصرا هاما من عناصر الذكاء عند الإنسان مستعينا بالمعالجة المرمزة للمعلومات وليس بأسلوب المعالجة العددية.
- **الإستدلال:** الذكاء الإصطناعي قادر على إكساب الآلات القدرة على القيام بعمليات الإستدلال بأساليب عديدة.

ثانيا: أهداف وخصائص الذكاء الاصطناعي :

يعتبر الهدف الرئيسي للذكاء الاصطناعي هو تقديم تفسير علمي كامل لذكاء البشر و الحيوانات و الآلات مع توضيح المبادىء المشتركة المميزة في الأنواع الثلاثة جميعها. و يجب الاعتراف بأن المشكلة في هذا الأمر تتمثل في أننا نعرف القليل جدا من هذه المبادىء المشتركة في الوقت الحالي.

وعموما هناك ثلاثة أهداف رئيسية للذكاء الاصطناعي هي: (ويتباي ،2008 ، 29)

- جعل الأجهزة أكثر ذكاء.
- فهم ماهية الذكاء.
- جعل الأجهزة أكثر فائدة.

بعبارة أخرى فإن نظم الذكاء الاصطناعي تهدف الى: (ياسين، 2000، 21)

- ✓ العمل على تخزين المعرفة و تحليلها و تخزين القواعد المنهجية للتعامل معها والوصول إلى حقائقها.
- ✓ اكتساب المعرفة الإنسانية المتراكمة و تحديثها و المحافظة عليها و استثمارها في حل المشكلات.
- ✓ الاستثمار الأمثل للمعرفة و الخبرات العلمية و التطبيقية و تجاوز مشاكل التلف و النقص و النسيان.
- ✓ توليد أو تطوير معارف و خبرات جديدة و تفعيل المعرفة المحوسبة و استخدامها في اتخاذ القرارات.

أما فيما يخص أبرز خصائص الذكاء الاصطناعي فيمكن توضيحها في النقاط التالية : (اللوزي، 2012، 21)

- استخدام الذكاء الاصطناعي في حل المشاكل المعروضة .
- القدرة على التفكير و الادراك.
- القدرة على اكتساب المعرفة و تطبيقها.
- القدرة على التعلم و الفهم من التجارب و الخبرات السابقة.
- القدرة على استخدام الخبرات القديمة و توظيفها في مواقف جديدة .
- القدرة على استخدام التجربة و الخطأ لاستكشاف الأمور المختلفة.
- القدرة علي الاستجابة السريعة للموقف و الظروف الجديدة .
- القدرة على التعامل مع الحالات الصعبة و المعقدة.
- القدرة على التعامل مع المواقف الغامضة مع غياب المعلومات.
- القدرة على تمييز الأهمية النسبية لعناصر الحالات المعروضة .
- القدرة على التصور و الابداع و فهم الأمور المرئية و ادراكها.
- القدرة على تقديم المعلومة لاتخاذ القرارت الادارية.

ثالثا: أساليب الذكاء الاصطناعي :

يحاكي الذكاء الاصطناعي تطوير برامج حاسوبية تعمل على التفكير و التصرف بأمور يفعلها الانسان باستعمال نظم و برامج متطورة يمكنها تعلم اللغات، و القيام بأعمال ذكية تضاهي ذكاء الانسان، و يتركز أصل علم الذكاء الاصطناعي في أبحاث بحتة و نظرية تدرس أساليب تمثيل النماذج في ذاكرة الحاسب الآلي (Model Representation) و طرق البحث و التطابق بين عناصرها (Search & Match Methods) و اختزال أهداف بها (Goal Reduction) وإجراء أنواع الاستنتاجات المختلفة (Reasoning) مثل الاستنتاج عن طريق المنطق (Logic) أو عن طريق المقارنة (Analogy) أو عن طريق الاستقراء (Induction) ،وسوف نعرض فيما يلي أهم هذه الأساليب فيما يلي:

1- أسلوب استخدام القوانين: استخدام القوانين (Rules) التي تحكم مجالا من المجالات هي من أهم أساليب تمثيل هذه النماذج ، فلو كانت أنواع الفاكهة مثلاً هي مجال بحثنا فإنه يمكننا كتابة القانون التالي إذا كان النبات فاكهة وكان لونها أحمر فهي غالباً تفاح ويحتوي هذا القانون على قسمين:

- ✓ القسم الشرطي (Premise) المتمثل في إذا كان النبات فاكهة وكان لونها أحمر .
- ✓ القسم الاستنتاجي أو الفعلي (Action) المتمثل في فهي غالباً تفاح.

وباستخدام عدد كبير من هذه القوانين عن موضوع معين فإننا ننشئ نموذجاً ضمنياً يخزن الحقائق عن موضوع البحث، ويمكن استخدامه في التعامل مع الأحداث والخروج باستنتاجات عن موضوع البحث، ويعتبر هذا النوع من التمثيل من الأساليب الشائعة نظراً لسهولة تطبيقه إلا أنه يعتبر تمثيلاً بسيطاً ولكن يعجز في كثير من الأحيان عن تمثيل جميع أنواع النماذج واستخراج جميع أنواع الاستنتاجات المعروفة.

2- أسلوب شبكات المعاني: ويعتبر أسلوب شبكات المعاني (Semantic Networks) أيضاً من الأساليب الشائعة في تمثيل النماذج وهو يتخلص في إنشاء شبكة من العلاقات بين عناصر النموذج.

3- أسلوب تمثيل الإطارات: وهو من أساليب التمثيل الشائعة (Frame Representation) والذي يمكن اعتباره نوعاً خاصاً من تمثيل شبكات المعاني.

4- أسلوب الرؤية الالكترونية: يتلخص أسلوب الرؤية الإلكترونية في تحويل الصورة الإلكترونية المكونة من نقاط (Pixels) سوداء أو بيضاء إلى خطوط وأضلاع متصلة لتكوين صورة، ثم مقارنة خصائص الصورة الناتجة بالنماذج المخزونة سابقاً في الجهاز. ويمكن بهذه الطريقة التعرف مثلاً على صورة الطائرة من أجنحتها وذيلها، وتمييز المطار بمدرجات إقلاع الطائرات، والمسجد من مئذنته وهكذا وتتمثل صعوبة الرؤية الإلكترونية في اختلاف الصورة مع اختلاف الإضاءة المسلطة على الجسم ووقوع الظل على أجزاء منه، ولتقنية الرؤية الإلكترونية تطبيقات عديدة في مجالات توجيه الصواريخ والطائرات والتوابع (الأقمار الصناعية) ومجالات التجسس بالإضافة طبعاً لمجال الأذرع الآلية. (الشرايعة وفارس، 2000، 210)

ومن أشهر الأنظمة التي تستعمل الرؤية الإلكترونية في المجال الصناعي هو نظام كون سيت Consight المستخدم الآن في شركة جنرال موتورز للسيارات بكندا والذي يسمح للذراع الآلية الذكية بفرز قوالب محركات السيارة " Engine Casts " أثناء مرورها أمامه على الحزام المتحرك تحت إضاءة معينة . وبعد تحليل الضوء تقوم الذراع باستخراج القوالب التي لا تتفق والمواصفات المطلوبة.

5- أسلوب معالجة اللغات الطبيعية Natural Language Processing: ويسعى هذا الأسلوب إلى فهم اللغات الطبيعية بهدف تلقين الكمبيوتر الأوامر مباشرة بهذه اللغة وبالتالي تمكين الكمبيوتر من المحادثة مع الناس عن طريق الإجابة عن أسئلة معينة، ويتضمن هذا الأسلوب ما يلي: (الهادي، 2005، 188)

- ✓ **الكلام Speech** : تزويد الكمبيوتر بمعلومات وبرامج حتى يكون لديه القدرة على فهم الكلام البشري عن طريق تلقي الأصوات من الخارج وإعادة تجميعها والتعرف عليها ومن ثم الرد عليها.
- ✓ **النظر Vision** : تزويد الكمبيوتر بأجهزة استشعار ضوئية تمكنه من التعرف على الأشخاص أو الأشكال الموجودة .
- ✓ **الروبوت Roboties** : وهو آلة كهر وميكانيكية تتلقى الأوامر من كمبيوتر تابع لها فيقوم بأعمال معينة، والذكاء الاصطناعي في هذا المجال يشتمل على إعطاء الروبوت القدرة على الحركة و فهمه لمحيطه والاستجابة لعدد من العوامل الخارجية .
- ✓ **التعليم Learning** : أهمها التعليم المعزز آليا وهو محاولة الاستفادة من طاقات الكمبيوتر في مجالات التربية والتعليم.

ر ابعا: ميادين الذكاء الاصطناعي:

إن مجالات وميادين تطبيق الذكاء الاصطناعي كثيرة ومتعددة إلا أنه يمكننا إيجاز أبرز هذه الميادين فيما يلي: (كاظم، 2012، 10)

1- اللغات الطبيعية Naturelle Languages : في هذا المجال ازدهرت فروع اللغات الحسابية و العلم الفيزيولوجي و التعرف و التفهم و الصوتيات و الترجمة الآلية و الفلسفة.

2- الرؤية بالحاسب Computer Vision : التي ساهمت في تطوير تقنيات التعرف على البصمات و تطوير الوسائل التقنية و الالكترونية التي تحاكي نظم الرؤية الطبيعية في الانسان و التي ساهمت في تطوير الصناعات المدنية و الحربية ، كذلك تطور علم الفيزيولوجيا .

3- علم الروبوتات Robotics : و التي دفعت فروع الهندسة الميكانيكية و الروبوتات الصناعية و التحكم والالكترونيات و علم السيبرنتيكا الى مدى تطبيقات بعيدة المدى اقتصاديا وعلميا وتقنيا .

4- الألعاب و المباريات Game Playing : و لقد ساهمت الألعاب في تقدم الذكاء الاصطناعي بادخال ذكاء المستخدم الى برامج ساهمت كذلك في تطور علوم الحاسبات .

5- اثبات النظريات Theories Proving: و التي ساهمت في تطور علم الرياضيات و علم المنطق و بعض جوانب علم الفلسفة .

6- نظرية الحوسبة و البرمجة الآلية Theory of Computation and Programing: و التي ساهمت في تطور علوم الرياضيات و علوم الحاسب .

7- البحث الهرمي Heuristic Search: والتي تشتمل على أنواع البحث المختلفة و كذلك تطور النظم الخبيرة .

8- المكونات المادية للحاسوب Computer Hardware : ساهمت في تطوير المكونات المادية الالكترونية و تطور علوم الحاسبات بشكل عام.

9- لغة البرمجة و النظم Programing Language and Systems : و التي أثريت علوم الحاسوب بلغات وعلاقات تساعد على إنشاء نظم مستحدثة .

10- هندسة المعارف، النظم الخبيرة Knowledge Engineering, Expert Systems : و التي أثرت على علوم كثيرة مثل الكيمياء و الطب و علوم الادارة و بحوث العمليات و الهندسة المدنية و صناعة البترول بنظم المعلومات وأدت الى تغيير الجوانب الاقتصادية و ذلك بتوفير مبالغ كبيرة .

11- وضع الحلول للمشكلات Problem Solving: و التي ساهمت في تطور علم النفس و المنطق و الرياضيات.

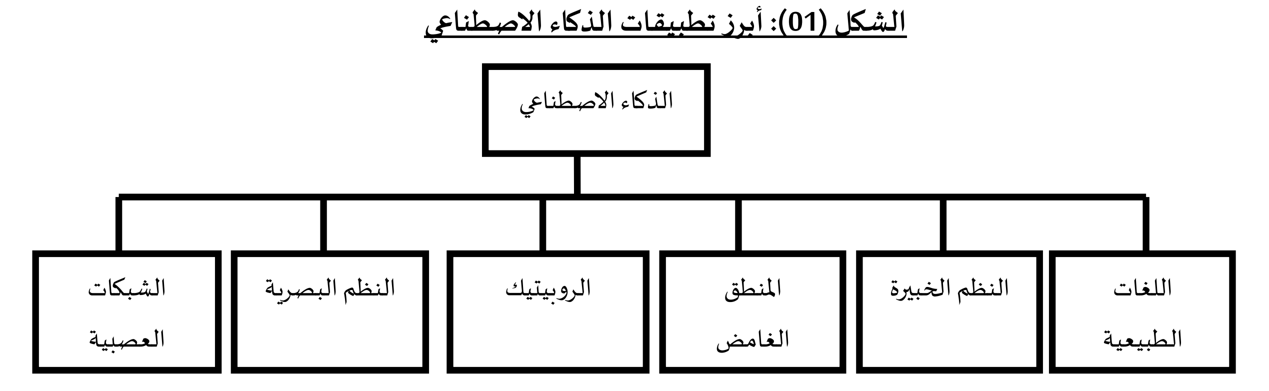
12- تمثيل العلاقات Knowledge representation: و التي أدت الى تطور علم الفلسفة و علوم الحاسب ونظرية النظم.

13- النمذجة المعرفية للادراك Cognitive Modelling : التي أثرت على كثير من العلوم منها الفلسفة و علم النفس و المهارات الانسانسة و العلوم العصبية و الفيسولوجية و الموسيقى.

خامسا: أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

هناك العديد من التطبيقات المختلفة للذكاء الاصطناعي تنتمي لعدد من المجالات التطبيقية الأساسية، كما يوضحها الشكل التالي:

الشكل (01): أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على: ياسين سعد غالب، (2000)، تحليل وتصميم نظم المعلومات، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ص 25.

إلا أن جل الكتاب والباحثين المتخصصين في مجال الذكاء الاصطناعي ونظم المعلومات يتفقون على أن أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي هي أربعة: النظم الخبيرة، الشبكات العصبية الاصطناعية، نظم المنطق المبهم (الغامض)، الخوارزميات الجينية، وفيما يلي شرح مختصر لمختلف التطبيقات السابقة الذكر: (طيار ، 2012، 9)

1- النظم الخبيرة: تعد النظم الخبيرة إحدى التطبيقات الشهيرة للذكاء الاصطناعي ، وتنتمي لما عرف في أبحاث الذكاء الاصطناعي بالنظم المبنية على المعرفة (Knowledge-based Information Systems) والتي تعتبر النظم الخبيرة

مثالا لها. ولكي يستطيع النظام الخبير أن يقوم بعمله يجب أن يتضمن قاعدة للمعرفة وآلة للاستدلال. حيث تحتوي قاعدة المعرفة على المعرفة المتخصصة في مجال الخبرة المتراكمة التي يقوم بتجهيزها الخبير أو مجموعة الخبراء. وتشتمل هذه المعرفة المتخصصة على الحقائق، والقواعد، والمفاهيم والعلاقات. أما آلة الاستدلال فهي معالج معرفة يقوم بمقاربة المعلومات المتاحة من المشكلة المعطاة مع المعرفة المخزونة في قاعدة المعرفة، واشتقاق الاستنتاجات والتوصيات المفيدة. وللنظم الخبيرة استخدامات في مجال الجيولوجيا والأعمال الزراعية لتشخيص أمراض النبات، وفي البيولويجا الحيوية، وفي البنوك لحساب المخاطر المالية، وفي النقل لصيانة أساطيل الناقلات،...، الخ.

2- **الشبكات العصبية الاصطناعية**: الشبكة العصبية الاصطناعية هي نموذج يحاكي الشبكة العصبية الطبيعية (البيولوجية)، ويستخدم عددا من الطرق الأساسية المستخدمة في النظم العصبية الطبيعية بمساعدة برمجيات المحاكاة وأسلوب المعالجة المتوازية. أي أن الشبكة العصبية الاصطناعية تقوم بمعالجة المعلومات بأسلوب العقل البشري.

وتعد الشبكات العصبية أحد حقول الذكاء الاصطناعي الذي شكل تطورا ملحوظا في طريقة ميكنة التفكير الإنساني. تتمحور فكرة الشبكات العصبية حول محاكاة المخ باستخدام الحاسب الآلي، ولعل الفضل في تطور هذا الحقل يعود بدرجة كبيرة إلى الدراسات العديدة التي تمت في حقل المعالجة العصبية والذي يدرس النشاط العصبي في مخ الإنسان. تتكون الشبكة العصبية الاصطناعية من مجموعة من وحدات المعالجة والتي تسمى خلايا عصبية أو عصبونات والتي تتماثل مع العصبونات البيولوجية الموجودة في المخ، وهذه الوحدات متصلة فيما بينها في شكل ترابطات تسمى الشبكة العصبية. وتعمل الروابط على تمرير الإشارات من عصبون لآخر. ويكون لكل رابط وزن عددي يصاحبه. ويستقبل كل عصبون عدد من المدخلات عن طريق تشابكاته وينتج إشارة مخرجات واحدة فقط. وتنقل إشارة المخرجات عن طريق الرابط الخارج للعصبون. وينقسم الرابط الخارج بدوره إلى عدد من الفروع التي تنقل نفس الإشارة، وتنتهي الفروع الخارجة عند الروابط الواردة لعصبونات أخرى في الشبكة .

3- **المنطق المبهم (الغامص)**: تتكون تقنية المنطق المبهم من مجموعة مختلفة تضم مفاهيم وتقنيات التعبير أو الاستدلال للمعرفة غير المؤكدة، المتغيرة أو المجسدة تماما في الواقع. ويستطيع المنطق المبهم تشكيل سلسة قواعد لموضوع لا يحتمل إلا القيم غير البنائية أو البيانات غير التامة والحقائق الغامضة. وعلى عكس المنطق القاطع الذي تعمل به برامج الكمبيوتر التقليدية أي منطق الوصل والقطع، يقوم المنطق الجديد على استكشاف الظواهر والحالات الاخرى الوسطى أو غيرها. بمعنى البحث عن المنطقة الرمادية بين اللونين المتناقضين الأسود والأبيض.

4- **الخوارزميات الجينية**: تحاول الخوارزميات الجينية محاكاة على الحاسوب العمليات التي يتم بها الاختيار الطبيعي، وتطبيقها لحل مشكلات الأعمال والبحث. طورت من طرف (John Holland) في سنوات الستينات والسبعينات، الخوارزميات الجينية توفر إطارا لدراسة تأثيرات مثل هذه العوامل البيولوجية المستوحاة مثل اختيار القرين، التناسل، التحول، والانتقال. حيث في العالم الطبيعي، تجبر قيود وضغوطات بيئة معينة مختلف الأصناف على التنافس على إنتاج نسل ملائم. أما في عالم الخوارزميات الجينية، فيتم مقارنة ملاءمة مختلف الحلول الكامنة، و الحل الكامن الأحسن يطور لإنتاج أكثر الحلول أمثلية.

سادسا: أمثلة لشركات ناشئة في ميدان الذكاء الاصطناعي:

نشر موقع (Business Insider) الأمريكي تقريرا عرضت فيه الكاتبة "جولي بورت" قائمة شركات الذكاء الاصطناعي الناشئة التي من المتوقع أن تشهد ازدهارا كبيرا خلال سنة 2019. و تشمل مجالات تخصص هذه الشركات الروبوتات و برمجيات التعلم الآلي، و فيما يلي قائمة تلك الشركات: (www.aljazeera.net, 25/04/2019)

1- أتريوم :

هي مزيج بين شركة محاماة و شركة تكنولوجية ناشئة، حيث تستخدم برنامج التعلم الآلي للتعامل مع الوثائق القانونية العادية، كما أنها توظف محامين يعملون على حل القضايا القانونية المعقدة. وتحرص هذه الشركة على أن تجمع بين أوجه التقدم الذي أحرزته تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي و الأتمتة أو التشغيل الآلي لضمان سير العمل والتعاون لبناء جيل قادم لمجال محاماة يكون أكثر كفاءة ، و تبلغ أرباح الشركة السنوية 75 مليون دولار.

2- فارمو ليز:

صنعت الشركة التي يبلغ مجموع أرباحها السنوية **7.5**مليون دولار جرارا ذاتي التحكم يستخدم نظام الرؤية في الحاسوب لقطع الأعشاب الضارة دون اللجوء لاستخدام مبيدات الأعشاب. ويقوم الجرار الذاتي التحكم بمساعدة المزارعين على توفير المال و تجاوز نقص اليد العاملة.

3- فتش روبوتيكس :

يقدر مجموع أرباح هذه الشركة بـ 48 مليون دولار، و تعمل على تطوير روبوتات ذاتية القيادة لترتيب عملية جرد البضائع بالمخازن. إن هذه الشركة الناشئة لا تقوم بتصنيع الروبوتات لتسهيل رفع المنصات النقالة الثقيلة التي يتراوح وزنها بين خمسمائة ألف باوند فحسب، و إنما تعزز أيضا من الذكاء الاصطناعي لتتبع تحديثات عمليات الجرد و تحديد مواقع البضائع لتجعل المستودعات و اللوجستيات أكثر أمانا و جديرة بالثقة .

4- بيبول أي أي :

هي شركة متخصصة في أتمتة المبيعات و تسويق المهام، و هي برمجيات مخصصة للمبيعات و فرق التسويق التي تستخدم التعلم الآلي لتحليل معلومات العملاء، و البحث عن عملاء محتملين، و الاهتمام بالبريد الالكتروني و المفكرة و التجهيزات السمعية، وتعد هذه الشركة من الشركات الناشئة والمزدهرة جدا سنة 2019 حيث بلغت قيمة أرباحها السنوية 38.6 مليون دولار.

5- سيمبا نوفا :

تتخصص هذه الشركة في مجال صنع رقائق الحاسوب و البرمجيات الخاصة بالذكاء الاصطناعي و التعلم الآلي عبر مساعدة الحاسوب على التعلم باستمرار و التطور من تلقاء نفسه، و تبتكر شركة **"سيبمبا نوفا "** رقائق جديدة وأجهزة و برمجيات الذكاء الاصطناعي، و التعلم الآلي، و آليات تحليل البيانات الضخمة التي تستطيع التغير و التكيف لدعم هذا النوع من الحوسبة .

6- سوبرهيومان :

هذه الشركة الناشئة التي حققت أرباحا سنوية بقيمة 13 مليون دولار تعد المستخدمين بـ :" أسرع تجربة عبر البريد الالكتروني" ، حيث تتضمن ميزات مثل : الذكاء الاصطناعي الموظف في فرز رسائل البريد الالكتروني و إلغاء الرسائل المرسلة، وقد شهدت هذه الشركة الناشئة ازدهارا كبيرا سنة 2019 من خلال تطويرها لخدمات البريد الإلكتروني.

سابعا: الميزة التنافسية ودور الذكاء الاصطناعي في تحقيقها:

حسب "بورتر" تعنى الميزة التنافسية بتوصل المؤسسة لاكتشاف طرق مستحدثة أكثر فعالية عن تلك المستعملة من قبل نظيراتها من المؤسسات المنافسة ، بحيث تكون قادرة على تجسيدها ميدانيا من خلال عملية الإبداع . (Porter, 1993, 48)

بعبارة أخرى فإن الميزة التنافسية تعد الأداة الأنسب التي تهدف إلى اكتشاف طرق جديدة ومبتكرة ومستحدثة لإنتاج وتقديم السلع والخدمات بصورة أكثر فعالية من تلك التي يقدمها المنافسون في السوق، حيث يكون بمقدورها تجسيد هذه الطرق والأساليب على أرض الواقع، وإحداث عملية إبداع تتفوق على نظيراتها.(Naliaka and Namusonge, 2015, 93)

وبالتالي فإن الميزة التنافسية تتميز بمجموعة الخصائص التالية:(موسى والعمودي، 2010، 03)

- ليست ثابتة أو أنها شيء تملكه المؤسسة أو لا تملكه.
- ليست حكرا على مؤسسة ما دون غيرها.
نتاج جهود الإدارة والابتكار والتطوير على عكس الميزة النسبية.
- وسيلة لتحقيق غاية.

ويرتكز جوهر الميزة التنافسية على القيمة التي يمكن أن تخلقها المؤسسة لعملائها، والتي تأخذ شكل:(Porter, 1997, 08)

- أسعار وتكاليف منخفضة بالمقارنة مع المنافسين بالرغم من تقديمها لنفس المنتج (سياسة التكلفة الأقل).
- تقديم منتجات وخدمات فريدة تبرر الأسعار المرتفعة التي تباع بها (سياسة تميز المنتج).

وحتى تساهم هذه الميزة في تحسين الوضعية التنافسية للمؤسسة فلا بد أن تتوفر فيها الشروط التالية: (خليل، 1996، 84)

أ- أن تكون حاسمة: أي تعطي الأسبقية والتفوق على المنافسين.
ب- الاستمرارية: أي أن تكون مستمرة ومتواصلة نسبيا.
ت- إمكانية الدفاع عنها: يعني عدم إمكانية تقليدها بسهولة من جانب المنافسين.

بالتالي يمكن للذكاء الاصطناعي أن يتحول إلى ميزة تنافسية للعديد من المؤسسات بواسطة الاستفادة من التقنيات الجديدة و الإستراتيجية، كتلك التي تسمح بالتنبؤ بنتائج الأعمال و زيادة الربحية، و لضمان نجاح تقنيات هذا الأخير تحتاج المؤسسات إلى الفهم العميق و التوظيف الأمثل لأهم تطبيقاته، كما أن تبني إستراتيجية الذكاء الاصطناعي من قبل المؤسسات يمكن أن يساعد على سرعة اتخاذ القرارات و معالجتها بوتيرة حسنة، و ذلك من خلال تقليل المخاطر و تخفيض التكاليف و سرعة الوصول إلى الأسواق. (wwtw.oracle.com, 28/04/2019)

ونظرا لأن المؤسسات أصبحت تعاني من شدة و احتدام المنافسة في عالم متسم بالطفرات والتقلبات الاقتصادية حان الوقت لأن تتبنى متطلبات تطبيقات الذكاء الاصطناعي و إدخالها ضمن خططها و استراتيجياتها، للتمكن من التميز و ولوج عالم الأعمال بصورة قوية تضاهي بها تنافسية المؤسسات الأخرى، و ذلك من خلال التزامها بتطبيق بما يلي :

- الاستعانة بالنظم الخبيرة و التي يمكن لها محاكاة تفكير الخبير البشري، و تقديم وطرح توصيات للمساعدة في عملية اتخاذ القرار ، حيث يمكن الاستعانة بها في المؤسسات المالية و البنوك ، و في المجال التجاري أيضا من خلال البرامج التي تساعد في تسهيل عمليات المبيعات .
- استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية، حيث يمكن استعمالها في عدة مجالات كاستخدامها في البورصات للتنبؤ بأسعار الأسهم والسندات في الأسواق المالية العالمية، و يمكن استخدامها أيضا لدراسة المخاطرة في منح القروض من قبل البنوك والمؤسسات المالية.
- الخوارزميات و التي تستخدمها بعض المؤسسات في تسيير مخزوناتها خاصة الشركات المتعددة الجنسيات التي تجد صعوبة في إحصاء عدد المنتوجات عبر مختلف فروعها، و غيرها من تقنيات تطبيقات الذكاء الاصطناعي.....

خاتمة :

تمحورت دراستنا حول دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز الميزة التنافسية لدى المؤسسة الاقتصادية، حيث بيّنا من خلال هذه الدراسة مدى إسهام الذكاء الاصطناعي في نقل المؤسسة من حالة البحث عن الطرق التقليدية التي تمكنها من بلوغ منافذ تجارية و فرص أكبر بغية اكتسابها لميزة تنافسية جديرة بإستراتيجيتها الموضوعة، إلى طرق مستحدثة تتماشى مع طبيعة الطفرة التكنولوجية الحاصلة مؤخرا في مجال المنافسة .

و قد تبين لنا من خلال هذا البحث بأن المؤسسات مطالبة بالاندماج و التأقلم مع مختلف متطلبات تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحديثة (الشبكات العصبية الاصطناعية، الأنظمة الخبيرة ،الخوارزميات الجينية، نظم المنطق الضبابي، ...، الخ) ، أين يمكن لها أن تساعدها في عملية اتخاذ القرارات المصيرية بالنسبة إليها، و تسريع وتيرة التسيير لمختلف أنشطتها التجارية و المالية وكذا تعزيز تنافسيتها بالمقارنة مع العديد من المؤسسات المنافسة.

لذلك نرى أن الدول في العالم المتقدم تسعى لدمج شركاتها للتأقلم مع متطلبات الذكاء الاصطناعي، و ذلك يظهر جليا من خلال زيادة إنفاقها من أجل الاستثمار في حقل الذكاء الاصطناعي، حتى تتمكن من القضاء على فجوات التطور التكنولوجي والاقتصادي والافتقار للمهارات، والقفز لاكتساب ميزات تنافسية جديدة لمؤسساتها الاقتصادية.

وفي الأخير تم استنتاج العلاقة بين الذكاء الاصطناعي و الميزة التنافسية للمؤسسة الاقتصادية في كون أن المؤسسة الاقتصادية في عصر تحدث فيه ثورة تكنولوجية رقمية لا يمكن لها تحقيق تنافسية عالية دون اندماجها في هذه الثورة الرقمية، وأن تبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات الاقتصادية لوحده لا يعد كافيا بل يجب تخصيص جزء من ميزانيتها في سبيل الإنفاق عليه وتطويره.

قائمة المراجع :

المراجع العربية:

- الشرايعة، أحمد عبد العزيز، فارس سهير عبد الله، (2000)، الحاسوب وأنظمته، ط1، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

- اللوزي موسى، (2012)، الذكاء الاصطناعي في الأعمال، المؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر حول ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة، جامعة الزيتونة الأردنية، عمان ، الأردن.

- الهادي محمد، (2005)، التعليم الالكتروني عبر شبكة الانترنت، ط1، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة، مصر.

- بلبخاري سامي، (2012)، دور الأنظمة الخبيرة في اتخاذ القرارات في المؤسسة الاقتصادية، الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ودورها في صنع القررات في المؤسسة الاقتصادية، جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة ، الجزائر.

- بولعسل سامية، غياد كريمة، (2012)، الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة في مجال الطب ودورها في اتخاذ القرارات الطبية، الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ودورها في صنع القررات في المؤسسة الاقتصادية، جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة ، الجزائر.

- خليل نبيل مرسي، (1997)، الميزة التنافسية في مجال الأعمال، ط1، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر.

- طيار احسن، (2012)، استخدامات الذكاء الاصطناعي في مجال الأعمال، الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ودورها في صنع القررات في المؤسسة الاقتصادية، جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة ، الجزائر.

- عادل عبد النور، (2005)، أساسيات الذكاء الاصطناعي، ط1، دار الفيصل الثقافية، الرياض، المملكة العربية السعودية.

- عدمان مريزق، (2012)، الذكاءالاصطناعي والطب عن بعد في مجال الرعاية الصحية،المؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر حول ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة، جامعة الزيتونة الأردنية، عمان، الأردن.

- كاظم أحمد، (2012)، الذكاء الصناعي، ورقة بحثية خاصة بكلية تكنولوجيا المعلومات، قسم هندسة البرمجيات، جامعة الامام الصادق، العراق.

- موسى سهام، العمودي مينة، (2010)، تحليل مصادر الميزة التنافسية في المؤسسات الصناعية PMI في ظل تغيرات التكنولوجيا الحديثة (تكنولوجيا الانترنيت) : دراسة حالة مؤسسة قديلة – الجزائر، الملتقى الدولي الرابع حول المنافسة والاستراتيجيات التنافسية للمؤسسات الصناعية خارج قطاع المحروقات في الدول العربية، جامعة حسيبة بن بوعلي، الشلف، الجزائر.

- ويتباي بلاي، (2008)، الذكاء الاصطناعي، دار الفاروق للاستثمارات الثقافية، الجيزة ، مصر .

- ياسين سعد غالب، (2000)، تحليل وتصميم نظم المعلومات، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

- www.aljazeera.net, تاريخ الاطلاع 25/04/2019.

- www.oracle.com, تاريخ الاطلاع 28/04/2019.

المراجع الأجنبية

- Naliaka V W, Namusonge G S, (2015), Role of Inventory Management on Competitive Advantage Among Manufacturing Firms in Kenya: A Case Study of UNGA Group Limited, International journal of Academic Research in Business and Social Sciences, Vol.(05), No.(05).
- Porter M, (1993), Avantage Concurentiel des Nations , Inter Edition , Paris, France.
- Porter M, (1997), l'Avantage Concurrentiel: Comment Devancer ses Concurrents et Maintenir son Avance, Dunod, Paris, France.

مساهمة صناعة تقنية النانو الذكية في تعزيز تنافسية المنتجات: دراسة حالة أفضل عشر دول في العالم لسنة 2017

د. فاطمة الزهراء عنان
جامعة عنابة – الجزائر

د. عيسى روابحية
جامعة عنابة– الجزائر

الملخص:
تعتبر تقنية النانو أكبر قوة دافعة للتنمية التكنولوجية والصناعية في القرن الحادي والعشرين وتم الاعتراف بها كمصدر للثورة الصناعية القادمة، لذلك تتجه البلدان المتقدمة و النامية نحو الحصول على أجزاء للأسواق المستقبلية من خلال الاستثمار في تكنولوجيا النان للحصول على المنتجات والخدمات التنافسية في المستقبل.
والهدف من هذه الدراسة هو مناقشة قدرة المواد النانوية الحديثة وكذلك المواد المتقدمة الأخرى على تحسين أداء المنتجات النهائية، وجعلها أكثر تنافسية من خلال خصائصها الفيزيائية والكيميائية الفريدة ، وفرص البحث، والتعليم، والابتكار والنتائج المحققة في عام 2017 في جميع أنحاء العالم.
وقد أظهرت النتائج أن انتشار تكنولوجيا النانو وطبيعتها متعددة التخصصات تتطلب مشاركة واسعة من العديد من شركاء سلسلة القيمة للاستفادة منها، سواء شركاء تعاون مباشر في البحث والتطوير والابتكار، أو كمستخدمين محتملين، لتحقيق القدرة التنافسية للمنتجات.
الكلمات المفتاحية:
تقنية النانو الذكية، المنتجات التنافسية، البحث و التطوير، الابتكار.

Abstract:
Nanotechnology is the greatest impetus to technological and industrial development in the 21st century and has been recognized as the resource for the next industrial revolution, So, developed or developing countries would trend to acquire portions for future markets through the investment in nanotechnology To get competitive products and services in the future..
The aim of this study is to discuss ability the modern nonmaterial’s as well as the other advanced materials at the improved performance of final products, and Making it more competitive by dint of their unique physical and chemicals properties ,and opportunities in research, education, innovation and outcomes achieved at 2017 in worldwide, Therefore was adopted the descriptive analytical approach.
The results showed that the inherent pervasiveness of Nanotechnology and its interdisciplinary nature require the broad involvement of many value chain partners to take advantage of them, both as directly cooperating partners for R, D and for The innovation; or as potential end users, to achieve the competitiveness of products.
Keywords:
Smart Nanotechnology, Competitive Products, Research and Development, Innovation.

مقدمة:

يشهد القرن الواحد و العشرين ثورة صناعية جديدة تضاهي في أبعادها الاقتصادية و الاجتماعية الثورة الصناعية الأولى، غير أنها تختلف في كونها صناعات ذكية تعتمد في أساسها على الإبداع و الابتكار و تعرف بصناعة تقنية النانو، يتم التعامل معها ضمن حيز صغير جدا من الذرات والجزيئات، و تتسارع العديد من الدول خاصة المتقدمة منها بالاستثمار في هذا المجال بسبب الفوائد المتوقعة على المدى الطويل و نظرا لان المستقبل سيكون لتقنية صناعة النانو (Nanotech Industry)التي يمكن أن تقود العالم إلى ثورة صناعية جديدة.

وتقنية النانو الآن أصبحت مستخدمة في الكثير من القطاعات الصناعية بما فيها تكنولوجيا المعلومات والطاقة والعلوم البيئية، الصيدلية، التقنيات الحيوية، المواد العلمية والهندسية، والجميع يتعاون في استخدام أدوات النانو وتطوير فهمها المشترك للخصائص الفيزيائية والكيميائية، لذلك أصبحت تقنية علمية تنافسية، تعد المحرك الرئيسي الأول والأكثر تقدما في مجال تصنيع التكنولوجيا لرفع مستوى تنافسية المنتجات و الصناعات المختلفة خاصة في مجال التقنيات المرتفعة.

و يتطلب الاتجاه السريع للدول نحو التصنيع لتطوير تقنية النانو إلى جهود مكثفة من طرف كل الجهات تتصدرها الحكومة في وضع سياسات تشجيعية و تحفيزية تركز بالدرجة الأولى على امتلاكها للأيدي الإنتاجية الكفأة من خلال تطوير برامج البحث و التطوير، و هذا يحقق لها الاستثمار بشكل مكثف في التقنيات العالية لتعزيز تنافسية صناعاتها القائمة.

و في إطار الطرح المقدم يتم صياغة الإشكالية التالية :

- ما مساهمة صناعة تقنية الناتو في تعزيز تنافسية المنتجات و الصناعات المختلفة للدول للرفع من تنافسية اقتصادياتها ؟

و لإعطاء تحليل واضح للإشكالية العامة و الإلمام بها تم تقسيمها إلى جملة من الأسئلة الفرعية وذلك كما يلي :

- ما المقصود بتقنية النانو و التنافسية، و ما هي أهم خصائصهما ؟

- كيف يمكن لصناعة تقنية النانو من تعزيز تنافسية المنتجات في المجالات المختلفة ؟

- ما هي الانجازات المحققة، و اتجاهات تقنية النانو في دول العالم لسنة 2017 ؟ وما هو دورها في تعزيز تنافسية المنتجات ؟

هدف الدراسة :

تهدف هذه الدراسة إلى إلقاء الضوء نحو الضرورة الملحة للحكومات لحشد جهودها نحو التوجه نحو الصناعات القائمة على المعرفة، و بالأخص الصناعات الذكية النانونية، فهي لم تعد خيارا في العصر الحالي و إنما ضرورة لإنتاج منتجات ذات ميزة تنافسية تتمكن من خلال طرحها في السوق مواجهة المنافسة الشرسة لدول المتقدمة في هذا المجال.

أهمية الدراسة:

تكتسي هذه الدراسة أهمية قصوى يمكن توضيحها في النقاط التالية :

- تهدف هذه التقنية إلى خلق، أو ابتكار منتجات في مجالات الاستخدام البشري، من مميزاتها أن الشيء المصنوع منها أصغر وأرخص وأخف وأقدر على أداء الوظائف المناطة به، و بالتالي تسهيل الحياة البشرية و جعلها أكثر بساطة؛

- أصبح الحاضر و المستقبل يعتمد على تقنية النانو في خلق ثورة صناعية ذكية جديدة، تهدف إلى إنتاج منتجات ذات ميزات تنافسية متعددة، و في مجالات مختلفة.

المنهج المعتمد :

لقد تم اعتماد المنهج الوصفي في المبحثين الأول والثاني من للدارسة، و ذلك لتوضيح أهم ملامح هذه الظاهرة الجديدة و التي لا تزال إلى هذا اليوم محط أنظار كل الباحثين محاولين تقديم وصف يلم بتعريفها و خصائصها المتميزة والمتغيرة.

أما في المبحث الأخير فلقد تم اعتماد المنهج التحليلي، بهدف تحليل الانجازات المتوصل إليها من طرف دول العالم في استخدامها لتقنية لسنة 2017 و كيفية تطويرها.

تقسيم الدراسة :

لفهم واضح لموضوع الدراسة تم التطرق إلى ثلاث مباحث أساسية وذلك كما يلي :

- الإطار المفاهيمي لتقنية النانو و التنافسية؛

- مساهمة تقنية النانو في تعزيز تنافسية المنتجات؛

- تطور اتجاهات تقنية النانو في دول العالم لسنة 2017 ودورها في تعزيز تنافسية المنتجات.

المبحث الأول: الإطار المفاهيمي لتقنية النانو و التنافسية

لا شك أن هذا العصر الذي نعيشه هو عصر الطفرة العلمية والتكنولوجية، فلا تكاد تتابع خبرا في أحد أصناف العلم والتكنولوجيا حتى تتفاجأ بعدها بظهور تقنيات أخرى أكثر تطورا وبوقت زمني قصير، وهذه التتابعات في سلسلة التطور التقني هي من أبرز سمات هذا القرن ونهايات القرن الماضي.

وكثيرا ما نسمع عن تكنولوجيا المايكرو والنانو، وكل هذه التعابير يراد بها الدقة المتناهية التي وصلت لها التكنولوجيا في مختلف المجالات، فمن أدق التقنيات التي تتردد الآن على مسامعنا هي تقنية النانو أو تكنولوجيا النانو وتدعى باللغة الانجليزية (Nanotechnology) فما هي هذه التكنولوجيا الجديدة ؟وما ذا نقصد كذلك بالتنافسية ؟

1- التطور التاريخي لتقنية النانو :

لا تعد تقنية النانو من التقنيات حديثة العهد وإنما قديمة ويعود تاريخها للحضارة الإغريقية والحضارة الصينية ولعل الإناء الإغريقي (Theking Lycurgus cup) الذي تغير لونه تبعا لزاوية سقوط الضوء أحد أقدم التطبيقات، والذي استخدم في صناعته جسيمات نانو من الذهب تم خلطها بالزجاج (فليح، 2018، ص 862).

كما عرف عن المحاربين القدامى في اليابان (الساموري) استخدامهم المواد المعدنية في الصورة النانوية لطلاء سيوفهم لتحسين خواصها العامة. أما العرب والمسلمون فقد استخدموا تقنية النانو في صناعة السيف الدمشقي المحدب و الفائق القوة، و تعتبر صناعة هذا السيف إعجاز علمي لم يكتشف سر صلابته و مرونته إلا في العصر الحديث بعد أخذ عينة منه و تحليلها في جامعة ديزدن في ألمانيا، و تبين من خلال التحاليل أنه يحتوي على أسلاك نانونية من مادة (C3Fc) و هي نوع من أنواع الكاربون مرصوفة بشكل مواز للحد القاطع من السيف (نجم الدين والبيرماني، 2016، ص 402).

ومع ذلك، تعود الأصول العلمية لتقنية النانو إلى الأبحاث الحديثة التي صنعت مستقبلها في ديسمبر 1959، عندما خاطب Richard feynmans عالم الفيزياء الحائز على جائزة نوبل للفيزياء، الجمعية الفيزيائية الأمريكية في محاضرة بعنوان "هناك حيز كبير في القاع"، أين درس Feynmans الفوائد المحتملة من القدرة على التقاط الذرات والجزيئات ووضعها في مواقع معينة، و إمكانية التحكم في إعادة ترتيبها في المادة لصنع مواد و آلات دقيقة بخصائص مميزة (Smith et al, 2006, p 24)

ولقد تم البدء باستخدام Nano Technology في الوسائط العلمية بعد عدد من المحاضرات، مع ظهور الكثير من الكتب خاصة بعد نشر كتاب " Ericdrexler" " محركات لإنشاء عصر تقنية النانو القادم" والذي أوضح المخاطر المتخيلة لتقنية النانو كما بسط الأفكار الأساسية للنانو من خلال رصف مكونات ذرة واحدة بعد الأخرى (فليح، 2018، ص 862).

ولقد شهد عام 1981 تقدمًا كبيرًا في "سباق الأقزام" "Dwarf Race " ، عندما تمكن الباحثون في IBM من إنشاء أداة تسمى "مجهر المسح النفقي" "(STM) "Scanning Tunnelling Microscope" ، والتي يمكن أن تلتقط صورًا للبنية الذرية للمادة، كما لفتت مجموعة من الباحثين في جامعة Rice انتباه الجمهور من خلال اكتشاف جزيء كربون على شكل كرة القدم (الفوليرين أو كرة البكي بول) "Fullerene or Bucky Ball"، هذا الهيكل الذي يبلغ قطره نانو متر واحد، يمكنه توصيل الكهرباء والحرارة، و هو أقصى من الفولاذ وأخف وزنا من البلاستيك (Smith et al, 2006, p 24)

و في عام 1991 اكتشف Sumio Lijima أنابيب الكربون النانوية (Carbon Tube) قطرها عدة نانو مترات ولها خصائص الكترونية وميكانيكية متميزة مما تجعلها مهمة لصناعة المواد و الآلات النانوية، و في العام 2000 تمكن العالم الفيزيائي منير نايفة من تصنيع عائلة من حبيبات السيليكون أصغرها ذات قطر(9) نانو وتتكون من (71) ذرة سليكون وعند تعرضها لضوء فوق بنفسجي تعطي ألوانا مختلفة حسب قطرها .

و حتى وقت قريب كانت تقنية النانو مجرد فلسفة وفرضية بعيدة عن الواقع التطبيقي والعملي لكن خلال السنوات الأخيرة استطاعت الأجهزة والتقنيات الحديثة أن تجعل من عالم الذرات وجسيمات النانو أمرا ممكنا (فليح، 2018، ص 862).

2- تعريف تقنية النانو :

تقنية النانو عبارة عن سلسلة من التقنيات متعددة التخصصات المستخدمة لمعالجة المادة على نطاق الذرات والجزيئات، و من أجل فهم إمكانات هذه التكنولوجيا ، من الضروري معرفة أن الخواص الفيزيائية والكيميائية للمادة تتغير على نطاق النانو (Smith et al, 2006, p 24).

و يرجع تعريف "تقنية النانو" "Nanotechnology" إلى الكلمات المركبة لكلمة "نانو متر" "Nanometer" حيث تشير "نانو" NANO إلى جزء المليار و تساوي "Nanometer" واحدًا من مليار متر، و هذا ما يمكن الثورة الجديدة من تغيير البروتوكولات القديمة في تحويل تأثير الميزات الجديدة (Ghasemi et al, 2015, p 74) .

و تمثل التقنيات النانوية جميع التقنيات المستخدمة في تصنيع، مراقبة، قياس الأشياء والهياكل والأنظمة التي يتراوح حجمها بين 1 و 100 نانو متر والتي تستمد خصائصها بالتحديد من حجم النانو.

و يمكن تعريف المواد النانوية على أنها : مواد تتكون من أجزاء نانوية تمنح هذه المواد خصائص محسنة أو محددة تتعلق بالبعد النانوي، وهي في شكل جزيئات أو ألياف أو أنابيب حرة أو ثابتة، أو بلورات أو صفائح، أو مسامية لها تطور صناعي ملحوظ في مجال الأنابيب النانوية الكربونية (Canepa, 2010, p 5).

و من ناحية أخرى يختلف مصدرها فقد يكون مواد عضوية أو غير عضوية، طبيعية أو مصنعة، و تعد جميع المواد الهندسية المعروفة مثل العناصر الفلزيو و سبائكها، و أشباه الموصلات، و الأكاسيد و المعادن، قابلة للتحول إلى مواد ثانوية عن طريق تصغير أحجامها إلى المقياس النانوي (1-100) نانومتر (نجم الدين والبيرماني، 2016، ص 402).

3- أنواع و خصائص تقنية النانو الذكية :

انطلاقا من المبادئ العلمية والخصائص الجديدة التي يمكن فهمها وإتقانها عند العمل في هذا المجال، هو معرفة الفرق بين المواد في المقياس النانوي والمواد نفسها على نطاق ماكروسكوب، فهي لها مساحة سطح أكبر نسبياً مقارنة بكتلتها، مما يجعلها أكثر تفاعلاً كيميائياً، وبالتالي تسمح بإجراء تغييرات على خصائصها الأساسية (Smith et al, 2006, p 22).

و يقصد بما سبق أن الذرات الموجودة على السطح تتصرف بشكل مختلف، وتكون بشكل عام أكثر تفاعلية لأنها ليست محاطة تمامًا بالذرات أو الجزيئات، هذا ما يفسر لماذا غالبًا ما يكون للأجسام النانومترية خواص كيميائية وكهربائية ومغناطيسية ذكية تختلف عن الأجسام التي لها نفس التركيب، ولكن لديها الخصائص ذات الحجم الكلي أو المجهري (مثل المرونة ، المقاومة ، التصاق أو التنافر) (Canepa, 2010, p 5).

و يمكن التمييز بين ثلاثة أنواع مختلفة في مجال تقنية النانو: (Smith et al, 2006, p 22)

أ- التكنولوجيا النانوية القائمة على البعد: يسعى العلماء إلى بناء أصغر الهياكل، والأجهزة وصولاً إلى المقاييس النانو مترية.

ب- تقنية النانو القائمة على مبادئ التشغيل: دراسة الخصائص الجديدة للمواد عن طريق معالجتها على المستوى الذري أو الجزيئي.

ت- تقنية النانو القائمة على طريقة التصنيع: التجميع من الأسفل إلى الأعلى أو التجميع الذاتي الجزيئي، بمعنى آخر الاتحاد أو الاقتران من الذرات والجزيئات لإنشاء بنية جديدة أكثر تعقيدًا.

كما أنها تتضمن تقنية النانو مجموعة من الخصائص نوجزها فيما يلي :(فليح، 2018، ص 266).

- إمكانية التحكم بالذرات منفردة وإعادة ترتيبها لان الذرة تعد وحدة البناء لكل المواد وتحمل الخصائص نفسها، فبالإمكان توظيفها في صنع الآلات الخالية من العيوب الأصغر حجما، والأقل استهلاكا للطاقة والمنخفضة التكاليف والأقوى في كثير من المجالات، مما يحقق الجودة للمنتج والتحسين المستمر؛

- تعتمد تقنية النانو على الأبحاث العلمية التي تحول الخيال العلمي إلى واقع حقيقي بإمكانية التطبيق في مجالات الحياة المتعددة، معتمدة على مبادئ الفيزياء والكيمياء والهندسة الالكترونية؛

- لها تأثير كبير على مختلف العلوم فتطوير أي مجال يؤدي إلى تطوير مجالات أخرى بالاعتماد على هذه التقنية، كتطوير علوم الالكترونيات بإنتاج أجهزة طبية متطورة لتحليل البيانات بدقة، و هذا يؤثر على مجال الطب بدقة وسرعة تشخيص الأمراض و العلاج بأقل التكاليف طالما التشخيص يتم في وقت قريب.

4- ماهية التنافسية:

في ظل المستجدات العالمية المحرضة على حتمية التنافس والتسارع نحو اكتساب قدرة للتكيف ورفع التحديات في بيئة شعارها البقاء للأفضل، أصبحت التنافسية من المصطلحات حديثة النشأة فهي نظريا لا تخضع لنظرية عامة تفسرها، كما أنه لم يتم تحديد مفهوم واضح ودقيق لذلك يتداخل هذا الأخير مع مصطلحات أخرى مشابهة في محاولة لقياسها بالاعتماد على مؤشرات اقتصادية مركبة، إلا أن هذا الخلط تغير مع ظهور أفكار مايكل بورتر (Porter) (Travkina et Tvaronavicien, 2010, p 505).

و فيما يلي بعض أبرز التعاريف المقدمة للتنافسية:

أ- المعهد الدولي للتنمية الإدارية IMD:

يعرفها المعهد الدولي للتنمية الإدارية على أنها: مجال من مجالات اقتصاد المعرفة الذي يحلل الواقع و السياسات التي من شأنها أن تساهم في قدرة البلد على خلق المناخ الذي يساهم في استدامة تحقيق القيمة المضافة و استقرار أكبر للمواطنين. (IMD, 2003, p 702)

ب- تعريف بورتر (Porter):

مجموعة من المؤسسات و السياسات الاقتصادية الداعمة لمعدلات نمو اقتصادي عالية في الأمد المتوسط، حيث تقاس القدرة التنافسية من خلال قياس نمو الإنتاجية ، التي تؤدي إلى زيادة في الأجور و زيادة عوائد رأس المال - زيادة الربحية - و خلق مزيد من فرص العمل و بالتالي رفع مستوى المعيشة.(Travkina et Tvaronavicien, 2010, p 504)

ت- تعريف مجلس السياسة التنافسية الأمريكية:

قدرة الدولة على إنتاج سلع وخدمات تنافس في الأسواق العالمية وفي نفس الوقت تحقق مستويات معيشية مطردة في الأجل الطويل".(نوير، 2003، ص 05)

المبحث الثاني : مساهمة تقنية النانو في تعزيز تنافسية المنتجات

يعتقد الكثير من الاقتصاديين أن تقنية النانو واحدة من أكثر المجالات الواعدة في التطور التكنولوجي، ومن المحتمل أن تقدم فوائد اقتصادية واجتماعية كبيرة لدول العالم في المستقبل، حيث برزت منافسة عالمية بين الدول والشركات لتطوير منتجات التكنولوجيا النانوية و امتلاكها، و إن كانت لا تزال إلى حد كبير في مرحلة مبكرة من التطوير، بالإضافة إلى أن تقنية النانو ليست صناعة منفصلة، بل هي تقنية تطبق على مجموعة واسعة من المنتجات في الصناعات المختلفة التي تمثل منتجات تقنية النانو فيها عمومًا نسبة ضئيلة من إجمالي المبيعات.

لهذه الأسباب، لا يمكن إجراء تقييم للقدرة التنافسية الصناعية في مجال تكنولوجيا النانو - بنفس الطريقة التي يقيّم بها المحللون القدرة التنافسية للصناعات الناضجة – و إنما يمكن تقييمها من خلال ما تحققه من الاستثمارات الوطنية للبحث والتطوير في مجال تكنولوجيا النانو (R&D)، والأوراق العلمية وبراءات الاختراع كمؤشرات على القدرة التنافسية العلمية والتكنولوجية والصناعية في منتجات تقنية النانو (Sargent, 2008, p 02).

ورغم أن هذه الصناعة لا تزال فتية فإنه يمكن معرفة الأهمية التنافسية لها من خلال ما يلي:

1- التصنيع النانوي كأداة لتعزيز التنافسية:

1-1- التصنيع النانوي قطاع صناعي استراتيجي تنافسي:

لقد أدى الاتجاه المتزايد نحو التصغير إلى إعلاء تقنيات التصنيع المتناهية الصغر التي تم تطويرها بالتوازي مع تقنية النانو، والهندسة الجزيئية، والتكنولوجيا الحيوية من أجل مواكبة التطورات التكنولوجية المستقبلية، و لا تزال مطالب مجتمع القرن الحادي والعشرين لإيجاد حلول "التحديات الكبرى" للحصول على رعاية صحية متطورة ومعقولة التكلفة، و مستويات معيشية عالية، و سلع استهلاكية ذات جودة، و إن كانت هذه التقنيات ستؤدي إلى ارتفاع تكاليف الطاقة في المراحل الجنينية و مراحل التطوير المبكرة بسبب تقنية المعالجة الحالية، فإن تكاليف التصنيع بمجرد نضوج هذه التقنيات المتناهي الصغر ستكون اقل نتيجة استهلاك طاقة وموارد أقل.

يتم تطوير تقنيات تصنيع النانو لتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري وبالتالي تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وكذلك تقليل تركيز أكسيد النيتروجين وأكسيد الكبريت في الغلاف الجوي، و هذه هي المجالات التي قد توفر فيها تقنيات تصنيع المواد النانوية فوائد بيئية: كتخزين الكهرباء و الطاقة الحرارية، خلايا الوقود، الإضاءة، كفاءة المحرك/الوقود، تقليل وزن المواد، و هذا ما يدفعها إلى تعزيز مكانتها في أسواق الصناعات القائمة، بالإضافة إلى إيجاد تطبيقات جديدة، مع الاستفادة من مجموعة من المزايا التي تتراوح بين تكاليف التصنيع المنخفضة والحجم الصغير وانخفاض الوزن واستهلاك الطاقة ، بالإضافة إلى زيادة الذكاء وتعدد الوظائف و مناصب العمل المختلفة (Kumar and Seal, 2015, p 248).

2-1- الأهمية التنافسية لمنتجات المواد متناهية الصغر- النانو- في العالم:

إن هذه التقنية فرضت وجودها في الصناعات القائمة، و أصبحت مسعى كل الدول بهدف اكتساب ميزات تنافسية لمنتجاتها الوطنية لمواجهة المنتجات الأجنبية المعتمدة بالدرجة الأولى على هذه التقنية، و تتمثل الأهمية التنافسية لهذه التقنية فيما يلي : (Inshakova and Inshakov, 2017)

- زيادة تغلغل المواد الموجودة في الأسواق؛

- انخفاض في أسعار المواد متناهية الصغر؛

- تحسين خصائص المواد؛

- الإنفاق على أنشطة البحث والتطوير المتعلقة بالمواد الجديدة؛

- زيادة التعاون بين الجهات الفاعلة في هذا القطاع بما في ذلك التعاون الدولي المتزايد في مجال البحث والإنتاج في صناعة تكنولوجيا النانو؛

- زيادة الإنفاق العام والخاص نحو بحوث تكنولوجيا النانو؛

- دعم متزايد من المؤسسات الحكومية، وتطوير مواد وتطبيقات جديدة سريعة؛

- فعالية تشغيل الشراكات والتحالفات الإستراتيجية للشركات المحلية والأجنبية.

3-1- تقنيات النانو ودورها في ابتكار منتجات تنافسية جديدة:

أوضحت دراسة "موما يا" (Momaya , 2011) أن تطوير منتجات أو ميزات تكنولوجيا النانو يمكن اعتباره من عوامل المنافسة في مختلف المجالات الصناعية لأن العديد من الدول استثمرت فيه من أجل الأرباح المستقبلية، بالإضافة إلى ذلك ، اعتقدت موما يا (Momaya, 2011) أن امتلاك معرفة تكنولوجيا النانو واستخدامها يمكن اعتباره أكثر المشروعات الاقتصادية نجاحا للاستثمار في الاستراتيجيات المستقبلية، و هذا يمكن الشركات من أن تحافظ على موقعها المربح في السوق العالمية و بالتالي تصبح متفوقة على منافسيها (Ghasemi et al, 2015, p 75)

تقنية النانو لديها القدرة على التأثير على المنتجات أو الخدمات أو العمليات المحسنة أو الجديدة التي تدعم تقنية النانو للأسواق الحالية أو الجديدة، منذ بضع سنوات حتى الآن، و لقد تم الاعتراف بتقنية النانو كابتكار جديد واعد، فهي ظاهرة تحويلية تبدأ بمرحلة استكشاف المعرفة في مجال تكنولوجيا النانو لتتحول إلى مرحلة الاستغلال.

وتؤدي الترانزستورات النانوية إلى تطوير أجهزة الكمبيوتر لتصبح أسرع و أكثر قوة و كفاءة في استخدام الطاقة من تلك المستخدمة اليوم، كما تمتلك تقنية النانو أيضا إمكانية زيادة سعة تخزين المعلومات أضعافا مضاعفة، حيث يمكن تخزين ذاكرة الكمبيوتر بالكامل في رقاقة صغيرة واحدة، و في مجال الطاقة و أصبحت البطاريات والخلايا الشمسية عالية الكفاءة ومنخفضة التكلفة (Kumar and Seal, 2015, p 248).

إن استخدام مواد على نطاق النانو لها تأثير كبير في المنتجات والميزات الموفرة للطاقة، وتتضمن هذه الإستراتيجية إزالة المواد الضارة من البيئة لحمايتها ومساعدتها من خلال تحسين، تحويل، تخزين و توزيع الطاقات، و هذا يهدف إلى تطوير

الاقتصاد الحيوي القائم على المعرفة و بالتالي يوفر المواد الخام المستدامة. لذلك، يمكن لتكنولوجيا النانو إنشاء وظائف إيجابية في تحسين الصناعات الكيميائية والطبية (Ghasemi et al, 2015, p 76)

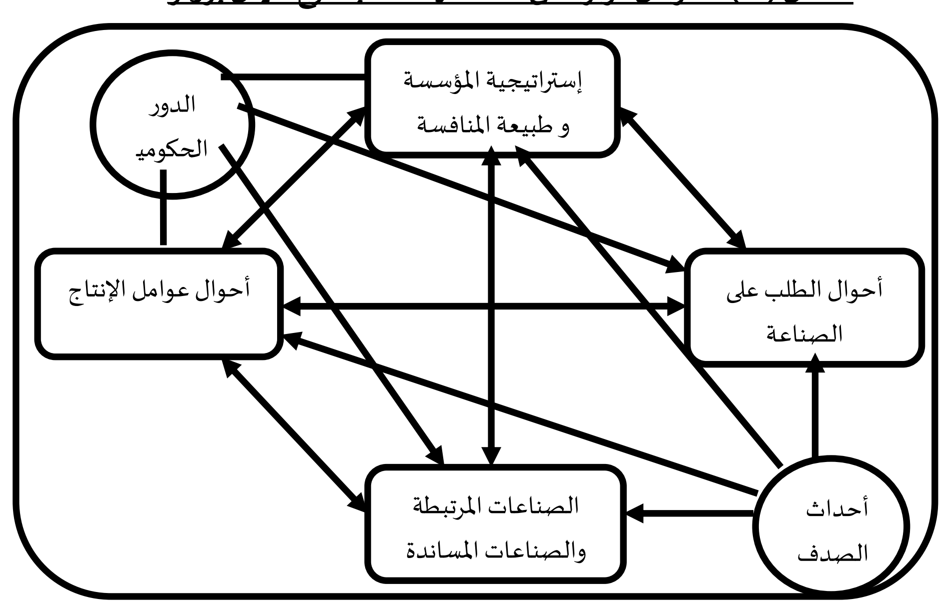
أما من منظور النمو الاقتصادي، فإن القدرة على استغلال القيمة المبتكرة والمضافة لتقنية النانو في التطبيقات، يتطلب المعرفة بالتكنولوجيا النانوية التي يتم إنشاؤها في الشركات من خلال امتلاكها معرفة مكثفة تحتاج إلى تحويل و / أو نقل من أجل تصميم وإنتاج و بيع و تبني وتنفيذ تطبيقات موجهة نحو العملاء تعتمد على تقنية النانو، فعملية تطوير الابتكار في المستوى التنظيمي تتمثل في البحث والتطوير إلى الاختراع إلى التطبيقات الجاهزة الموجهة للسوق، و هي ليست عملية خطية، ولكنها دورية مع حلقات متوازية ومتكررة، أما على مستوى التكنولوجيا النانوية فهي من التقنيات المدمرة حيث يقدم Walsh 2004 نموذجًا للبنية التحتية يشير إلى الديناميكيات التي تربط بين دفع التكنولوجيا و جذب الأسواق في عملية تطوير الابتكار، حيث يمكنها أن تؤدي إلى أسواق الجيل القادم (غير المعروفة في البداية)، و هذا يعطي أبعادا و تحديات إضافية للعمليات المبتكرة التي تغطي تطوير وتسويق تكنولوجيا النانو في ساحة السوق الدولية، وخاصة بالنسبة لشركات تكنولوجيا النانو الصغيرة (Kumar and Seal, 2015, p 247) .

2- الأساليب المعتمدة لاستفادة الدول من تكنولوجيا النانو لتعزيز تنافسية منتجاتها:

تساهم الصناعات المتصلة والصناعات المسندة كصناعة تقنية النانو والتي يتم إنشاؤها عن طريق التكنولوجيات المشتركة وقنوات التوزيع والمهارات والعملاء، في توفر المكونات بطريقة سريعة وكفاءة اقتصادية، وبالتالي تساهم في رفع مستوى الابتكار.

وأكد (Porter) أن دور الحكومة الهام في تعزيز تنافسية الاقتصادية يأتي من خلال العوامل التي تؤثر على طريقة عمل المحددات الأساسية للميزة التنافسية وذلك كما يتضح من خلال الشكل التالي:

<u>الشكل (01): العوامل لمؤثرة على التنافسية حسب طرح مايكل بورتر</u>



<u>المصدر:</u> خليل عطا الله ورّاد،(2005)، دور التنافسية في دعم قرارات اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة، المؤتمر العلمي الدولي السنوي الخامس: اقتصاد المعرفة والتنمية الاقتصادية، جامعة الزيتونة، عمان، الأردن، ص16.

يوضح الشكل بأن دور الحكومة يعتبر من أحدا العوامل المؤثرة على التنافسية من خلال الإعانات والسياسات تجاه أسواق رأس المال والسياسة التعليمية، و تخصيص ميزانية مالية معتبرة لتمويل البحث العلمي و التطوير، أو من خلال التأثير على شروط الطلب المحلي و الدولي من خلال حجم المشتريات الحكومية والتغير فيها من خلال قوانين حماية المستهلكين، و ايضا تسهيل تصريف المنتجات في الأسواق الدولية.

2-1- تمويل البحث و التطوير و إنشاء المراكز الجامعية المتخصصة في تقنية النانو:

أ- تمويل البحث والتطويرR&D : في مجال تكنولوجيا النانو دعمت الحكومات التي أدركت أهمية إمكانات تقنية النانو إحداث التطوير في اقتصادياتها عن طريق توجيه تمويل كبير خاص بالبحث و التطوير خصصت له ميزانية مالية معتبرة تصل في الولايات المتحدة الأمريكية و اليابان إلى عدة مئات من ملايين الدولارات سنويًا، مع توفير الكثير من التمويل من الصناعة، لا سيما في اليابان وكوريا (Tegart, 2003, p 06)

و تتمثل مساهمة R&D في تعزيز القدرات الإنتاجية للشركات، كخلق نماذج أو منتجات جديدة ذات ميزات تنافسية في مجال التكنولوجيا متناهية الصغر، و بالتالي تفتح المجال للشركات بتسجيل أكثر من براءة اختراع واحدة، يمكن الاستفادة منها في الأعمال التجارية.

و أكثر القطاعات توجها لاستخدام تكنولوجيا النانو هو قطاع الطاقات المتجددة في المستقبل بسبب تزايد الطلب عليها خاصة و التوجهات العالمية نحو التنمية المستدامة عامة التي تطالب بالحفاظ على البيئة، لذلك تعد الطاقات المتجددة من المواضيع المهمة للأبحاث الأكاديمية، فعلى سبيل المثال اعتقد لوثر (2008) أن تكنولوجيا النانو يمكن أن تكون ميزة جديدة لتحويل طاقات الكتلة الحيوية إلى طاقات مفيدة يمكن اعتبارها هي الوقود المتجدد (Ghasemi et al, 2015, p 76)

هذا بالنسبة للدول المتقدمة و الرائدة في مجال التنافسية التكنولوجية، في حين أن الاقتصادات الأصغر والأقل نمواً لا تستطيع التنافس على هذه المستويات من الاستثمار في البحث والتطوير، إذ يجب عليها إعادة تقييم استراتيجياتها بعناية لضمان استخدام مواردها المحدودة من ناحية، و من ناحية أخرى ضمان الحفاظ على القدرة على تكييف التكنولوجيا المستوردة، لاستغلال الفرص التي توفرها الموارد الوطنية المختلفة أو المساهمات العلمية، وسيساعد تطوير التكنولوجيا النانوية في هذه الاقتصاديات الى الاعتراف الوطني بأهمية هذه التقنية وتوفير تمويل خاص لدعم البحث والتطوير و ربطهما بالمجال الصناعي (Tegart, 2003, p 04) .

ب- إنشاء المراكز الجامعية المتخصصة في تقنية النانو و ربطها بالصناعات الوطنية:

إن أهم الأساليب المعتمدة هو إنشاء مراكز بالجامعات تتميز بتعدد التخصصات في تقنية النانو لتدريب طلاب الدراسات العليا و ربطها بالصناعات الوطنية، من خلال تدريب الفنيين والمديرين لصقل قدراتهم للتحكم في النموذج الجديد المتغير للتصنيع. (Tegart, 2003, p 05)

و لقد نجح هذا النهج في المجالات المختلفة كتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتكنولوجيا الحيوية. علاوة على ذلك، هناك عدد من الجامعات في جميع أنحاء العالم تقدم دورات مختلفة في المرحلة الأولى الجامعية في تكنولوجيا النانو .

و ينظر إلى العلم والتكنولوجيا على أنهما عاملان مهمان لبقاء ونمو الشركات و المناطق و الدول، ويرتبطان بنظريات Schumpter لسنة 1934 و غيره من المفكرين في النمو الاقتصادي والتغير التكنولوجي والابتكار الصناعي، حيث انه من أجل الوصول إلى النمو الاقتصادي القائم على التكنولوجيا، ليس من الضروري فقط استثمار رأس المال والفكر والوقت في البحث والتطوير (R&D) المتعلقين بالعلوم والتكنولوجيا، ولكن أيضًا القدرة على التنفيذ الناجح للابتكارات القائمة على التكنولوجيا و القدرة على نشرها كبراءات اختراع، بالإضافة إلى ذلك، فإن التقنيات التدميرية- كما عرفها Schumpter- باعتبارها النظير للتقنيات ذات التأثير الابتكاري المتزايد، تشكل أساسيات مهمة لخلق ميزات تنافسية تهدف الى خلق الثروة.

و من المسلم به أن تقنية النانو هى تكنولوجيا مبتكرة يتطلب تطويرها إيجاد صلة وثيقة بين ما هو أكاديمي و بين الشركات الصناعية، لخلق مزيج من المنظمات كثيفة المعرفة تركز بشدة على العلم والتكنولوجيا كجزء أساسي لتعزيز تكنولوجيا النانو (Kumar and Seal, 2015, p 247).

إلا أن ذلك يخلق إحدى المشكلات التي تلوح في الأفق لأنه من الصعب تعليم و تدريب جيل جديد من الباحثين والعمال المهرة الذين لديهم وجهات نظر متعددة التخصصات مطلوبة لتطوير تكنولوجيا النانو، حيث تشير التقديرات الأخيرة للأفراد المحتاجين إلى تكنولوجيا النانو في الفترة 2010-2015 إلى 0.8-0.9 مليون في الولايات المتحدة الأمريكية، 0.5-0.6 مليون في اليابان، 0.3-0.4 مليون في أوروبا، و 0.1-0.2 مليون في منطقة آسيا والمحيط الهادئ بدون اليابان، وحوالي 0.1 مليون في مناطق أخرى، ويتمثل التحدي لهذه الدول في تحقيق الاتساع والعمق لإنتاج أشخاص قادرين على فهم التطبيقات الجديدة لتكنولوجيا النانو.

ت- تسويق تكنولوجيا النانو لأجل الاستفادة من الفرص الناشئة:

يتعين على الكثير من الصناعات في العديد من الاقتصاديات تغيير أساليب الإدارة واستراتيجيات الشركة بشكل جذري، على الرغم من أن إمكانات المواد ذات البنية النانوية والتطبيقات الأخرى الممكنة تبدو بلا نهاية، فان الشركات تواجه مشكلة أين تستثمر؟، وتسأل ما هي التقنيات الرابحة؟ ، و تواجه صعوبة في التعرف عليها. (Tegart, 2003, p 05)

فالتطورات السريعة التي يعرفها العالم و الظهور المتزايد للابتكارات الجديدة كل يوم تقريبًا، خلق الحاجة إلى استراتيجيات مرنة وواضحة للشركات للاستفادة الحقيقية من هذه الابتكارات و أيضا منافذ لتوزيعها في الأسواق العالمية، لذلك تسعى إلى بناء شبكات قوية مع الأوساط الأكاديمية للحصول على أفضل الشركاء من أجل نقل سريع لنتائج البحوث إلى منتجات جديدة تنافسية يسهل تسويقها محليا و دوليا.

المبحث الثالث: تطور اتجاهات تقنية النانو لسنة 2017 ودورها في تعزيز تنافسية المنتجات في العالم:

إن تطوير التطبيقات الصناعية والمواد المتقدمة المبتكرة وتطبيقها أمر حتمي للتطوير التكنولوجي والاقتصادي للبلد. إن المواد النانوية ، بسبب خصائصها الفيزيائية والكيميائية الفريدة التي تؤدي إلى تحسين الأداء والخصائص النوعية للمنتجات النهائية وفرص كبيرة للتطبيق في العديد من صناعات المستخدمة في تخزين الطاقة، والبناء، والالكترونيات ، والفضاء ، والدفاع ، وإنتاج السلع الرياضية وغيرها من السلع الاستهلاكية ، وما إلى ذلك.

و حسب تقدير Mordor Intelligence، بلغت قيمة سوق المواد النانوية العالمية حوالي 4.1 مليار دولار أمريكي في عام 2015، ومن المتوقع أن تصل إلى 11.3 مليار دولار بحلول عام 2020.

و أيضا التقرير الجديد الصادر عن Allied Market Research يتوقع بشكل متفائل أن تصل سوق المواد النانوية العالمية إلى أكثر من 55.0 مليار دولار بحلول عام 2022 من 14.7 مليار دولار في عام 2015، بمعدل نمو سنوي مركب قدره 20.7 ٪ خلال هذه الفترة الزمنية (Inshakova and Inshakov, 2017, p 06)

كما أن تقارير Stat Nano المهتمة بإحصاء براءات الاختراع تعتبر من أهم الإحصائيات المعتمدة من الدول المتقدمة وهذا ما سيتم توضيحه فيما يلي:

1- تعريف Stat Nano:

تأسست Stat Nano "Statistics in Nano-Based Science " في عام 2010 كبوابة لأحدث المعلومات والإحصاءات في العلوم والتكنولوجيا والصناعة القائمة على النانو، تتمثل مهمة Stat Nano في مراقبة حالة تطوير وسياسات تكنولوجيا النانو في العالم.

نتج عن تطوير تقنيات النانو الجديدة تقديم منتجات جديدة إلى الأسواق في جميع أنحاء العالم مع خصائص وتطبيقات محسنة ومعدلة.

ونظرًا للعدد الكبير من منتجات تقنية النانو المستخدمة في الصناعات المختلفة ، أنشأت Stat Nano قاعدة بيانات جديدة لجمع المعلومات حول هذه المنتجات، و هي قاعدة بيانات تفاعلية على الإنترنت تقوم بتحديث قائمة منتجات تقنية النانو على أساس يومي وتمكن الزوار من تقديم منتجاتهم الجديدة في هذا المجال، و هي تحمل عنوان "قاعدة بيانات منتجات النانو تكنولوجي (NPD) "Nanotechnology Products Database"، تم إنشاؤها في يناير 2016 لتصبح مصدرًا موثوقًا به لتحديد منتجات التكنولوجيا النانوية وتحليلها في السوق العالمية. (https://statnano.com/news/53453)

تتمثل مهمة قاعدة البيانات في جمع وتحليل ونشر المعلومات حول المنتجات ، وذلك وفقًا لمطالب الشركة المصنعة التي استخدمت تقنية النانو لتحسين أداء وخصائص منتجاتها والتحقق من خبراء Stat Nano ، و ذلك بناءا على تعريفات منتجات تقنية النانو وتكنولوجيا النانو، التي نشرت في المعيارين الدوليين ISO بموجب الأرقام " ISO / TS 80004-1: 2015" و "ISO / TS 18110: 2015".

2- إنجازات (NPD) وترتيب دول العالم في تكنولوجيا النانو سنة 2017:

تتمثل في:

أ- مراقبة تسويق تكنولوجيا النانو في الصناعات المختلفة، وبالتالي توفير أساس لاتخاذ القرارات للمستثمرين في مختلف الصناعات؛

ب- تزويد المصنعين بمعلومات عن الوضع الحالي في سوق منتجات تقنية النانو في الصناعات المختلفة وحالة منافسيهم، و يمكن أن يقدم أيضا إلى الصناعيين تطبيقات متنوعة من تكنولوجيا النانو في مجال أعمالهم؛

ج- توجيه الباحثين للوصول إلى فهم أفضل للتطبيقات والخصائص التي خلقتها مواد متناهية الصغر في المنتجات في السوق، لصياغة أبحاثهم المستقبلية؛

د- تزويد صناع السياسة بالمعلومات، بما في ذلك تطوير السوق للتكنولوجيا النانوية في مختلف الصناعات والبلدان لوضع سياسات وبرامج أكثر فاعلية لهم.

كما تتوفر المعلومات التالية لكل منتج لتقنية النانو في (NPD) :

- العلامة التجارية التي تم تقدمها في السوق بالإضافة إلى خصائص الشركة المصنعة والصناعة ؛

- جوانب المنتج التي تم تعزيزها بواسطة تقنية النانو؛

- المواد النانوية المستخدمة في المنتج ومواصفاته؛

- الشهادات والموافقات التي حصلت عليها الشركة المصنعة للمنتج.

ووفقًا لـ Stat Nano، تم نشر ما مجموعه 20187 براءة اختراع في مكتب براءات الاختراع والعلامات التجارية بالولايات المتحدة United States Patents and Trademark Office (USPTO) في عام 2017، من بينها الولايات المتحدة، كوريا الجنوبية، اليابان، الصين، وتايوان هي الدول التالية في هذا الترتيب. تم نشر عدد من براءات اختراع تقنية النانو 4019 في المكتب الأوروبي للبراءات European Patents Office (EPO) في عام 2017.

من المعروف أن USTPO و EPO هما مكتبان مهمان للبراءات في العالم، حيث تم نشر عدد 20187 من براءات اختراع تقنية النانو في مجلة USPTO في عام 2017، من بينها 9145 منحت براءات اختراع جديدة، و 11042 من طلبات براءات الاختراع المنشورة.

وفقا للتعريف الجديد للISO (ISO / TS 18110) تتعلق براءة الاختراع بالتكنولوجيا النانوية عندما يكون لديها مطالبة واحدة على الأقل بالتكنولوجيا النانوية أو تحتوي على كود يتعلق بالتكنولوجيا النانوية وفقًا للتصنيف الدولي للبراءات. باستخدام هذا التعريف ، تم نشر عدد 4019 من براءات اختراع تقنية النانو في EPO في عام 2017 ، وهو ما يمثل خُمس عدد براءات اختراع تقنية النانو في USPTO ، منها 2386 براءة اختراع ممنوحة و 1633 طلب براءة منشورة في EPO في مجال تكنولوجيا النانو (http://incc.org.cn/33/top-ten-countries-in-nanotechnology-patents-in-2017)

ويوضح الجدول (1) البلدان العشرة الأولى في العالم من حيث عدد براءات الاختراع الممنوحة للتكنولوجيا النانوية والتي تم نشرها في مكتب الولايات المتحدة الأمريكية للبراءات والعلامات التجارية في عام 2017:

الجدول (01): براءات الاختراع في مجال تكنولوجيا النانو الممنوحة المنشورة في USPTO سنة 2017

الترتيب	الدولة	براءات الاختراع الممنوحة في USPTO	براءات الاختراع الممنوحة في EPO	نمو براءات اختراع USPTO مقارنة بعام 2016 (٪)	نمو براءات اختراع EPO مقارنة بعام 2016 (٪)
1	الولايات المتحدة	4725	669	9,48	15,94
2	كوريا الجنوبية	1044	166	14.22	58.10
3	اليابان	733	265	-10.50	40.96
4	الصين	524	64	25.96	8.47
5	تايوان	490	15	-4.67	-21.05
6	المانيا	378	354	25.58	22.49
7	فرنسا	235	236	11.90	13.46
8	بريطانيا	144	89	17.07	9.88
9	هولندا	122	69	-10.29	-2.82
10	كندا	119	29	12.26	31.82

Source: Stat Nano Sets Up Nanotechnology Products Database (NPD), https://statnano.com/news/53453

تحتل الولايات المتحدة المرتبة الأولى بحصولها على حوالي 51.7٪ من مجموع براءات اختراع تقنية النانو في USPTO، و تحتل كوريا الجنوبية واليابان المرتبة الثانية والثالثة ، على التوالي بفارق كبير مع الولايات المتحدة،أما كوريا الجنوبية احتلت المركز الثاني الذي كانت تحتله اليابان في عام 2016، حيث شهدت كوريا الجنوبية نموا كبيرا لعدد براءات اختراع تكنولوجيا النانو في في عام 2017 .

و يوضح الجدول (02) البلدان العشرة الأولى في عدد طلبات البراءات المنشورة في مجال تكنولوجيا النانو في هيئة البراءات الأميركية في عام 2017:

الجدول (02): طلبات البراءات المنشورة في مجال تكنولوجيا النانو في هيئة البراءات الأميركية في عام 2017

الترتيب	البلد	طلبات براءات الاختراع المنشورة في USPTO	طلبات براءات الاختراع المنشورة في EPO	نمو براءات الاختراع في USPTO مقارنة بعام 2016 (٪)	نمو براءات اختراع EPO مقارنة بعام 2016 (٪)
1	الولايات المتحدة	5559	310	-1.35	9.93
2	كوريا الجنوبية	1254	246	-5.43	-9.89
3	اليابان	766	235	-4.84	-12.31
4	الصين	694	159	17.43	63.92
5	تايوان	516	23	-8.83	8.00
6	المانيا	433	159	4.84	-3.64
7	فرنسا	280	102	-1.41	10.87
8	بريطانيا	226	36	20.86	-23.40
9	هولندا	171	15	12.76	87.50
10	كندا	153	6	128.36	-25.00

Source: Stat Nano Sets Up Nanotechnology Products Database (NPD), https://statnano.com/news/53453

ويظهر عدد طلبات براءات الاختراع المنشورة في مجال تكنولوجيا النانو في USPTO في عام 2017 نمواً بنسبة 3.2٪ مقارنة بعام 2016. ويبلغ هذا النمو حوالي 12٪ بالنسبة لعدد طلبات براءات الاختراع المنشورة في مجال تكنولوجيا النانو في المكتب الأوروبي للبراءات في عام 2017 مقارنة بعام 2016.

إن احتلال الولايات المتحدة الأمريكية و غيرها من الدول المتقدمة العشر المراتب الأولى لم يأتي من العدم و إنما من تظافر جهود الحكومات و المنظمات في تطوير تقنية النانو ، فلقد لعبت حكومة الولايات المتحدة الأمريكية دورًا رئيسيًا في تحفيز جهود البحث والتطوير، ففي عام 2000 أطلق الرئيس كلينتون المبادرة الوطنية الأمريكية لتقنية النانو (NNI)، وهي أول عمل وطني متكامل في العالم يركز على تكنولوجيا النانو، و لقد تمتعت (NNI) بدعم قوي من الحزبين في السلطة التنفيذية و مجلس النواب ومجلس الشيوخ، و لقد اقترح الرئيس زيادة التمويل للبحث والتطوير في مجال تكنولوجيا النانو الفيدرالية، و كان في كل عام يقدم الكونغرس تمويلا إضافيًا. منذ بداية مبادرة (NNI) ، خصص الكونغرس ما مجموعه 8.4 مليار دولار للبحث والتطوير في مجال تكنولوجيا النانو بهدف تعزيز الريادة التكنولوجية الأمريكية المستمرة و تطويرها، مع دعم للأهداف الطويلة الأجل المتمثلة في: خلق وظائف عالية الأجور، و معدلات مرتفعة للنمو الاقتصادي، بناء ثروة، تلبية الاحتياجات الوطنية الحرجة، تجديد قيادة التصنيع في الولايات المتحدة، وتحسين الصحة والبيئة والجودة الشاملة للحياة بالاعتماد على تقنية النانو.

والولايات المتحدة ليست وحدها التي سعت و لا تزال للاستفادة من الإمكانات المتطورة للتكنولوجيا النانوية، حيث انه بعد إنشاء (NNI) ، أنشأت أكثر من 60 دولة مبادراتها الوطنية الخاصة في مجال تكنولوجيا النانو و حققت بها معدلات نمو مضطردة لتعزيز قدراتها التنافسية (Sargent, 2008, p 01).

خاتمة:

تعتبر تقنية النانو واحدة من أكثر المجالات الواعدة في التطور التكنولوجي في القرن الحادي والعشرين نظرا لما تقدمه من فوائد اقتصادية واجتماعية لدول العالم، و لقد تم الاعتراف بها كمصدر للثورة الصناعية القادمة، وهذا ما خلق منافسة عالمية كبيرة بين الدول والشركات لتطوير و ابتكار منتجات التكنولوجيا النانوية.

و نظرا لأن تقنية النانو لا تزال إلى حد كبير في مرحلة مبكرة من التطوير، فإنها ليست صناعة منفصلة، بل هي تقنية تطبق على مجموعة واسعة من المنتجات في الصناعات الناضجة المختلفة، التي تمثل منتجات تقنية النانو فيها عموما نسبة ضئيلة من إجمالي المبيعات، و لقياس مدى تنافسيتها يجب إحصاء عدد براءات الاختراع سواء في المنتجات المحسنة أو المنتجات الجديدة.

و انطلاقا من هذه الدراسة تم التوصل إلى جملة من النتائج التي يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

1- نتائج الدراسة:

- تحظى الصناعات الذكية ، مثل تقنية النانو ، باهتمام متزايد من أجل القدرة التنافسية للمنتجات في العديد من دول العالم، و غالبًا ما تكون هناك حاجة إلى إجراء بحث كبير لفهم ديناميكية التنافسية عبر المستويات المختلفة للحكومات لتنفيذ استراتيجيات تعاونية بينها و بين مراكز البحث و التطوير لتحقيق الفوائد المرجوة للتقنية النانوية .

- تقدم تقنية النانو ، تطبيقات محتملة وفوائد اقتصادية كبيرة للدول و الشركات، من خلال ما تتميز به من تعزيز القدرة التنافسية للمنتجات المختلفة، و التي تنعكس بالايجاب على القيمة المضافة للاقتصاد ، و هذا ما أثبته تطور براءات الاختراع في الدول المتصدرة الترتيب لهذه الصناعة لسنة 2017.

- إن استعمال تقنية النانو في الإنتاج يساهم في تخفيض التكاليف المباشرة ويحقق ميزة تنافسية للوحدة الاقتصادية ، من خلال صنع ما هو أصغر وأرخص وأخف وأقدر على انجاز ماهو مطلوب؛

- تهدف تقنية النانو إلى جعل السوق الدولي يزخر بمنتجات ذكية تقدم بشكل عام تحسينات تدريجية على المنتجات الحالية، و تجعلها بذلك أكثر تنافسية و أكثر جودة. و هذا ما يدفع الباحثين إلى الإصرار على أن أبحاث وتطوير تكنولوجيا النانو الجارية حاليا يمكن أن تقدم تطبيقات ثورية لها انعكاسات مهمة على الاقتصاد العالمي، والأمن القومي والوطني، والرفاه الاجتماعي.

و رغم أهميتها إلا أن الجهود المبذولة لتطوير تكنولوجيا النانو وتسويقها تواجه العديد من التحديات كالعقبات التقنية، توفر رأس المال، الاهتمامات البيئية والصحية والسلامة، تكنولوجيا التصنيع والبنية التحتية. و لتقليل هذه التحديات و التغلب عليها فان الحكومات مطالبة بمجموعة من السياسات المشجعة و المتمثلة فيما يلي :

2- توصيات الدراسة:

- تخصيص التمويل المناسب لمساعدة البحوث المنجزة على تكنولوجيا النانو، و ترجمتها في المنتجات التجارية القابلة للاستهلاك وبالتالي القدرة على استغلال إمكاناتها الاقتصادية؛

- تسهيل الأحكام الضريبية العامة ووضع نظام ضريبي خاص لتشجيع الاستثمار في هذه التقنية، بالإضافة إلى وضع حوافز لتشكيل رأس المال المحلي و الأجنبي؛

- زيادة دعم تطوير البنية التحتية للتصنيع والاختبار والمعايير، وتطوير المسميات النانوية و النهوض بالتعليم والتدريب في هذا المجال؛

- إنشاء حاضنات العلوم والتكنولوجيا والابتكار، و تهيئة بيئة تنظيمية مستقرة يمكن التنبؤ بها لتواكب الابتكار.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

- خليل عطا الله ورّاد،(2005)، دور التنافسية في دعم قرارات اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة، المؤتمر العلمي الدولي السنوي الخامس حول: اقتصاد المعرفة والتنمية الاقتصادية، جامعة الزيتونة، عمان، الأردن، ص16.
- فليح محمد عبد الواحد، (2018)، انخفاض التكاليف المباشرة في البيئة الحديثة ودوره في تحقيق الميزة التنافسية: دراسة تطبيقية في البرنامج الوطني لتنمية زراعة الحنطة في العراق، مجلة الإدارة و الاقتصاد، العدد (114)، الجامعة المستنصرية، بغداد، العراق.
- نجم الدين عدنان كريم، البيرماني علي مهدي عباس،(2016)، الأهمية الاقتصادية لتكنولوجيا النانو ، مجلة العلوم الاقتصادية و الإدارية، المجلد (22)،العدد (92)، جامعة بغداد، العراق.

- نوير طارق، (2003)، دور الحكومة الداعمة للتنافسية: حالة مصر، سلسلة أوراق عمل، المعهد العربي للتخطيط، الكويت.

المراجع الأجنبية:

- Canepa D, (2010), Enjeux et défis de l'industrie des nanotechnologies en Île-de-France, Direction Regionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement, Île-de-France.
- Ghasemi I et al,(2015), Nanotechnology Markets in Global Competition: A Review, International Letters of Social and Humanistic Sciences, Vol.(57).
- IMD, (2003), World Competitiveness Yearbook, http://irem2.ddc.moph.go.th/uploads/file/km/references/WorldCompetitivenessScoreboard/World_Competitiveness_Scoreboard_2003.pdf. (12/04/2019).
- Inshakova E, Inshakov O,(2017), World Market for Nano Mterials Structure and Trends, MATEC Web of Conferences, No.(129), Russia.
- Kumar N, Seal S, (2015), Nanotechnology to Nano Manufacturing: Emerging Models, International Journal of Enhanced Research in Science Technology & Engineering, Vol.(04), No.(03).
- Sargent J F, (2008), Nanotechnology and US Competitiveness: Issues and Options , Congressional Research Service Reports, Provided by UNT Libraries Government , Washington D.C, USA.
- Smith H et al,(2006), Nanotechnology: The Industrial Revolution of the 21st Century, the Future Trends Forum (FTF), The Accenture Foundation , the Bankinter Foundation of Innovation, Spain.
- Stat Nano Sets Up Nanotechnology Products Database (NPD), (2017), https://statnano.com/news/53453 (30/04/2019).
- Tegart G, (2003), Nanotechnology: the Technology for the 21st Century, The Second International Conference on Technology Foresight, Tokyo, Japan.
- Top Ten Countries in Nanotechnology Patents in 2017, (2017), http://incc.org.cn/33/top-ten-countries-in-nanotechnology-patents-in-2017 (30/04/2019).
- Travkina I, Tvaronavicien M, (2010), An Investigation into Relative Competitiveness Of International Trade : The Case Of Lithuania, 6 th International Scientific Conference, Business And Management, Gediminas Technical University, Vilnius, Lithuania.

تصورات موظفي الإدارتين العليا والوسطى لأثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحقيق الميزة التنافسية لمنظمات الأعمال: دراسة ميدانية بمؤسسة فرتيال – عنابة

د. أبوبكر خوالد
جامعة عنابة – الجزائر

د. سفيان بن عبد العزيز
جامعة بشار – الجزائر

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى بيان تصورات موظفي الإدارتين العليا والوسطى لأثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي (النظم الخبيرة، الشبكات العصبية الاصطناعية، الخوارزميات الجينية، نظم المنطق الغامض) على تحقيق الميزة التنافسية لمنظمات الأعمال، ولتحقيق الهدف السابق الذكر قام الباحثان بدراسة حالة مؤسسة فرتيال بعنابة وذلك عبر تصميم أداة استبانة تم توزيعها على عينة ملائمة مكونة من (50) مبحوثا، وباستخدام برنامج (SPSS) تم التوصل إلى مجموعة من الاستنتاجات أبرزها وجود تصورات واضحة لدى موظفي الإدارتين العليا والوسطى لأثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي الأربعة على تحقيق الميزة التنافسية وذلك بمعامل تأثير قدره (51%)، إن استنتاجات الدراسة مكنت الباحثين في الأخير من تقديم مجموعة من الاقتراحات الهامة التي من شأنها دعم تبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحديثة في منظمات الأعمال الجزائرية والعربية على حد سواء.

الكلمات المفتاحية:

الذكاء الاصطناعي، الميزة التنافسية، المنظمات ،مؤسسة فرتيال.

Abstract:

This study aims to reflect the perceptions of higher and middle management staff of the impact of artificial intelligence applications (expert systems, artificial neural networks, genetic algorithms, fuzzy logic systems) on the competitive advantage of organizations. To achieve the above goal, the researchers studied the case of the Fertial company in Annaba by designing a questionnaire that was distributed to a convenience sample of (50) respondents. Using the (SPSS) program, a number of conclusions were reached, most notably the existence of clear perceptions of higher and middle management staff on the impact of four artificial intelligence applications on achieving competitive advantage with an impact factor of (51%). The results of the study enabled the researchers to provide a set of important recommendations that would support the adoption of modern artificial intelligence application in Algerian and Arab organizations.

Keywords:

Artificial Intelligence, Competitive Advantage, Organizations, Fertial Company.

مقدمة:

يعيش العالم اليوم فترة من التحولات الجذرية التي أسهمت بشكل واضح في تغيير كل المفاهيم والأساليب والهياكل والتقنيات التقليدية، وأوجدت في المقابل مناخا جديدا وأوضاعا اقتصادية مختلفة تماما عما كان سائدا من قبل، وذلك بفعل تنامي ظاهرة العولمة وتعدد أبعادها وإفرازاتها، وكما هو معلوم فإن تلك التحولات والأوضاع الجديدة التي عرفها العالم مؤخرا تتميز بالحركية والتطور السريع، لذلك فقد كان لها تأثيرات عميقة مست كافة المنظمات في جميع دول العالم على اختلاف درجاتها من التقدم والنمو والتخلف.

ولقد حقق العقل البشري على مدى العصور إنجازات وإبداعات رائعة ساعدت على تحقيق الكثير من أحلام الإنسان. أما اليوم فإنّه لا يزال يحلم ويطمح بأشياء أخرى، وهو على ثقة تامة بأن هذه الأحلام لن تدوم لأنها ستتحول في الغد القريب إلى انجازات ومشاريع عمل يستفيد منها الفرد في المجتمع البشري، وذلك بسبب سرعة التطور وتراكم المعرفة لدى الإنسان المعاصر.

ومن روائع إبداعات العقل البشري الحاسوب الالكتروني حيث كان لانتشار الحاسبات الإلكترونية وظهور النظم المعلوماتية الجديدة وتطور شبكات المعلومات المحلية والعالمية دور فعال وأساسي في تطوير استخدام البرمجيات الحديثة، وقد وصل هذا الاستخدام في السنوات الأخيرة إلى مستويات رفيعة وخاصة في مجالات الإدارة والاقتصاد، حيث تشكلت نظم معلوماتية حديثة تمثل كل القدرات الإبداعية والريادية في التطبيق والاستخدام، ومع ازدياد أهمية الحواسيب الدقيقة والمعالجات في حياتنا، بدأنا نسمع أكثر فأكثر عن موضوعات جديدة وحديثة مثل النظم الخبيرة، الشبكات العصبية الاصطناعية، الخوارزميات الجينية، نظم المنطق الغامض، ...، وغيرها من التطبيقات الأخرى التي باتت تشكل حقلا معرفيا حديثا يسمى الذكاء الاصطناعي.

وإذا كانت تطبيقات الذكاء الاصطناعي مهمة في كثير من الميادين والمنظمات، فإنها بالنسبة لمنظمات الأعمال تمثل ضرورة ملحة لا يمكن الاستغناء عنها، ذلك نظرا للدور الكبير الذي تلعبه في سير مختلف أنشطة هذه المنظمات وتزويدها بالمعلومات المفيدة في اتخاذ القرارات الصائبة من جهة، ونظرا لتعقد بيئة عمل منظمات الأعمال واحتدام المنافسة فيها من جهة أخرى.

المبحث الأول: الإطار المنهجي للدراسة:

أولا: مشكلة الدراسة:

لقد شغلت كثير من الأبحاث والدراسات السابقة نفسها خلال نهاية القرن العشرين وبداية القرن الحادي والعشرين بدراسة موضوع الذكاء الاصطناعي ضمن كافة المجالات والميادين أبرزها: الطب، الدفاع، نظم المعلومات، النقل، الخدمات العمومية، ...، وغيرها، ولعل من أبرز هذه الميادين نجد ميدان إدارة الأعمال حيث توجه عدد كبير من الباحثين والمتخصصين في هذا الميدان لدراسة ايجابيات ومزايا التوجه نحو تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال الأعمال والتجارة. وضمن هذا الصدد أشارت الكثير من الدراسات السابقة إلى أن تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي يساهم بشكل فعّال في تحسين عملية اتخاذ القرارات بالمنظمة، بينما أشارت دراسات أخرى إلى أن هذه التقنيات تساهم في تحسين أداء المنظمة، في حين أشارت عدة دراسات أخرى إلى أن تطبيق هذه التقنيات من شأنه تحسين جودة المنتجات والخدمات، بينما أشارت عدة أبحاث ودراسات أخرى إلى عدة مزايا أخرى تعود على المنظمة في حال تطبيقها لتقنيات الذكاء الاصطناعي كتخفيض التكاليف، تقليل الأخطاء، تحسين أداء الموارد البشرية، ...، وغيرها.

وعليه تأتي هذه الدراسة في محاولة للكشف عن الدور الذي تلعبه تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحقيق أسمى أهداف المنظمة ألا وهو تحقيق التميز التنافسي، ولهذا سنحاول من خلال هذه الدراسة الإجابة على السؤال الرئيسي التالي:

- هل يوجد أثر لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحقيق الميزة التنافسية لمنظمات الأعمال بالتطبيق على مؤسسة فرتيال بعنابة ؟

ثانيا: فرضيات الدراسة:

للإجابة على مشكلة الدراسة تم الانطلاق من الفرضية الرئيسية التالية:

الفرضية الرئيسية: يوجد أثر معنوي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحقيق الميزة التنافسية لمؤسسة فرتيال من وجهة نظر موظفي إدارتها العليا والوسطى.

وللتحقق من صحة الفرضية الرئيسية للدراسة سيتم التحقق أولا من الفرضيات الفرعية التالية:

الفرضية الفرعية الأولى: يوجد أثر معنوي للنظم الخبيرة على تحقيق الميزة التنافسية لمؤسسة فرتيال من وجهة نظر موظفي إدارتها العليا والوسطى.

الفرضية الفرعية الثانية: يوجد أثر معنوي للشبكات العصبية الاصطناعية على تحقيق الميزة التنافسية لمؤسسة فرتيال من وجهة نظر موظفي إدارتها العليا والوسطى.

الفرضية الفرعية الثالثة: يوجد أثر معنوي للخوارزميات الجينية على تحقيق الميزة التنافسية لمؤسسة فرتيال من وجهة نظر موظفي إدارتها العليا والوسطى.

الفرضية الفرعية الر ابعة: يوجد أثر معنوي لنظم المنطق الغامض على تحقيق الميزة التنافسية لمؤسسة فرتيال من وجهة نظر موظفي إدارتها العليا والوسطى.

ثالثا: أهمية الدراسة:

تتلخص أهمية هذه الدراسة فيما يلي:

1- الأهمية النظرية للدراسة: تستمد هذه الدراسة أهميتها النظرية من خلال تناولها لموضوعين مهمين في الفكر الإداري وهما الذكاء الاصطناعي والميزة التنافسية، مما يمكن أن يجعل هذه الدراسة مرجعا علميا يخدم الباحثين في إطار هذين الموضوعين.

2- الأهمية الميدانية للدراسة: تتضح الأهمية الميدانية لهذه الدراسة من خلال الكشف عن أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحقيق الميزة التنافسية بمؤسسة فرتيال لإنتاج الأسمدة والمواد البيتروكيماوية بعنابة خدمة للشركة المدروسة خاصة، وسائر المنظمات المحلية والعربية عامة.

ر ابعا: أهداف الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق جملة الأهداف التالية:

- تقديم فكرة نظرية عن موضوع الذكاء الاصطناعي ودوره في تحقيق المزايا التنافسية لمنظمات الأعمال.
- التعرف على تصورات موظفي الإدارات العليا والوسطى لمدى إسهام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحقيق الميزة التنافسية لمؤسسة فرتيال خصوصا ومنظمات الأعمال الجزائرية والعربية عموما.
- تقديم مجموعة من التوصيات الهامة التي من شأنها أن تساهم في تفعيل دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحقيق الميزة التنافسية لمنظمات الأعمال.

- المساهمة في تعزيز المكتبة العربية بدراسة جادة من شأنها تدعيم قدرة ومكتسبات الباحثين والدارسين ومديري المنظمات ومتخذي القرارات فيها كذلك ضمن موضوع تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحديثة.

المبحث الثاني: الدراسات السابقة:

أولا: الدراسات العربية:

إن المتتبع لموضوع الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في منظمات الأعمال العربية يجد أن الأبحاث والدراسات السابقة في هذا الموضوع تعد نادرة جدا، ما عدا عدد من الباحثين من بعض الدول العربية كالعراق، والأردن، والسعودية الذين بحثوا في هذا الموضوع، ومن بين أبرز تلك الدراسات نذكر:

1- دراسة (صالح، 2009) :

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي والذكاء العاطفي على جودة اتخاذ القرارات، ولتحقيق الهدف السابق الذكر قامت الباحثة بسبر آراء عينة مكونة من (98) مديرا من مدراء البنوك التجارية الأردنية، وقد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج أبرزها وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام أساليب الذكاء الاصطناعي وجودة اتخاذ القرارات الإدارية.

2- دراسة (نصيف، 2010) :

سعت هذه الدراسة إلى توضيح دور نظم الذكاء الاصطناعي كأداة لتحقيق التميز في الجودة والتنافسية بالمستشفيات الخاصة السعودية، ولتحقيق الهدف السابق الذكر صمم الباحث استبانة قام بتوزيعها فيما بعد على عينة مكونة من (15) مديرا بثلاث مستشفيات خاصة عاملة بمحافظة جدة، وقد خلصت هذه الدراسة في الأخير إلى إثبات الدور الفعّال لنظم الذكاء الاصطناعي في تحقيق الجودة والتميز والرفع من القدرات التنافسية للمستشفيات محل الدراسة.

3- دراسة (اليونس، 2012) :

هدفت هذه الدراسة إلى توضيح علاقة استخدام الذكاء الاصطناعي بعملية إعادة هندسة العمليات في المنظمات، ولتحقيق المسعى السابق الذكر قامت الباحثة بتطوير أداة استبانة وزعتها فيما بعد على عينة مكونة من (50) مديرا بالشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية العاملة بمحافظة نينوى العراقية، وقد خلصت الدراسة في الأخير إلى وجود علاقة ارتباط معنوية وموجبة لتقانة الذكاء الاصطناعي وإعادة هندسة العمليات في الشركة قيد الدراسة.

4- دراسة (عجام، 2018) :

هدفت هذه الدراسة إلى توضيح العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والمنظمات العالية الأداء، ولتحقيق الهدف السابق الذكر قام الباحث بسبر آراء عينة مكونة من (40) مديرا بوزارة العلوم والتكنولوجيا العراقية، وقد خلصت الدراسة في الأخير إلى وجود علاقة ارتباط معنوية ووجود تأثير معنوي لتطبيق الذكاء الاصطناعي على أداء المنظمات بالوزارة العراقية للعلوم والتكنولوجيا.

ثانيا: الدراسات الأجنبية:

على النقيض مما تمت الإشارة إليه في الدراسات العربية فإنه هناك عدد كبير من الأبحاث والدراسات السابقة الأجنبية التي تناولت موضوع الذكاء الاصطناعي في منظمات الأعمال، ومن بين أحدث هذه الدراسات نذكر:

1- دراسة (Ansari and Riasi, 2016) :

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن العلاقة بين استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية كأحد أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتحقيق ولاء العملاء، ولتحقيق الهدف السابق قامت الباحثتان بتصميم استبانة تم توزيعها على عينة

مكونة من (389) عميلا من (10) شركات تأمين ناشئة عاملة في إيران، وقد توصلت هذه الدراسة في الأخير إلى عدة نتائج أبرزها أن الشبكات العصبية الاصطناعية هي وسيلة جيدة لتقييم العوامل المؤثرة على ولاء العملاء، كما أن استخدام هذه التقنية سيكون مفيدا جدا لشركات التأمين الناشئة الطامحة لتحقيق التميز التنافسي.

2- دراسة (Ahmed, 2018) :

هدفت هذه الدراسة إلى توضيح أبرز ايجابيات وسلبيات تطبيق نظم الذكاء الاصطناعي في المنظمات، ولتحقيق المسعى السابق الذكر جاء هذا البحث ضمن قالب نظري وصفي تناولت فيه الباحثة عدة عناصر هي: مفهوم، أهداف، مجالات، تطبيقات، ايجابيات وسلبيات الذكاء الاصطناعي، وقد خلصت هذه الدراسة في الأخير إلى أن أبرز ايجابيات الذكاء الاصطناعي تتمثل في تسهيل أداء المورد البشري وزيادة الإنتاجية، أما أبرز سلبياته فتتمثل في زيادة نسب البطالة وتحديات التكنولوجيات والأسواق الجديدة.

3- دراسة (Geisel, 2018) :

سعت هذه الدراسة إلى توضيح التأثيرات الحالية والمستقبلية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأعمال، ولتحقيق الهدف السابق الذكر جاءت هذه الدراسة بشكل وصفي نظري تناولت فيه الباحثة عدة نقاط أبرزها: مفهوم، مخاطر ومنافع الذكاء الاصطناعي، فيما اختتمت الباحثة دراستها بتحليل أبرز المجالات الحالية والمستقبلية لتطبيق الذكاء الاصطناعي في مجال الأعمال وهي: التجارة، التسويق، المبيعات، المالية، المحاسبة، ...، وغيرها، وقد أشارت الباحثة في الأخير إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي ستشهد تطورات وطفرات هائلة في المستقبل لهذا وجب على المنظمات أن تجاري مختلف التطورات التكنولوجية المعاصرة.

4- دراسة (Shahid and Li, 2019) :

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن تأثير الذكاء الاصطناعي على وظائف التسويق في منظمات الأعمال الباكستانية، ولتحقيق الهدف السابق الذكر قام الباحثان بإجراء مقابلات مع (10) من المتخصصين في مجال التسويق بالشركات الباكستانية، وقد توصلت الدراسة في الأخير إلى عدة نتائج أبرزها أن دمج التطبيقات الحديثة للذكاء الاصطناعي ضمن مختلف وظائف التسويق في المنظمات من شأنه تحسين أداء الأنشطة التسويقية وبالتالي تحسين ربحية المنظمة وتحقيقها للميزة التنافسية.

ثالثا: مميزات الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة:

تعد الدراسة الحالية من الدراسات القليلة جدا التي بحثت في موضوع تأثير تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحقيق الميزة التنافسية للمنظمة، فجل الدراسات السابقة سعت للكشف عن أثر الذكاء الاصطناعي على أحد متغيرات تحقيق الميزة التنافسية كتحسين عملية اتخاذ القرارات كما هو الحال مع دراسة (صالح، 2009)، أو تحسين الأداء وهندسة عملياته كما هو الحال مع دراستي (عجام، 2018) و(اليونس، 2012)، أو التسويق وولاء العملاء كما هو الحال مع دراستي (Shahid and Li, 2019) و(Ansari and Riasi, 2016)، كما نجد هناك الكثير من الدراسات السابقة التي عالجت موضوع الذكاء الاصطناعي بشكل عام فتناولت ايجابياته وسلبياته كما هو الحال في دراسة (Ahmed, 2018) أو تأثيراته على مجال الأعمال كما هو الحال في دراسة (Geisel, 2018). بينما تتفرد هذه الدراسة مع قلة من الدراسات السابقة الأخرى كدراسة (نصيف، 2010) بربط موضوعي الذكاء الاصطناعي والميزة التنافسية معا.

كما تتميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة الأخرى من حيث مجال التطبيق حيث أجريت الدراسات السابقة الأخرى في منظمات أعمال عربية وأجنبية مختلقة كالعراق، الأردن، السعودية، باكستان، إيران، ...، وغيرها، فيما تنفرد هذه

الدراسة الحالية بتطبيقها على إحدى أبرز منظمات الأعمال العاملة في الجزائر ومؤسسة فرتيال لإنتاج الأسمدة والمواد البيتروكيماوية.

كما تتميز الدراسة الحالية أيضا بنظرتها الشاملة لموضوع الذكاء الاصطناعي حيث أخذت بعين الاعتبار أغلب تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحديثة المتمثلة في: النظم الخبيرة، الشبكات العصبية الاصطناعية، الخوارزميات الجينية، نظم المنطق الغامض، على عكس كثير من الدراسات والأبحاث السابقة الأخرى التي ركزت على إحدى تطبيقات الذكاء الاصطناعي السابقة الذكر.

ر ابعا: مجال الاستفادة من الدراسات السابقة:

لقد استفاد الباحثان من مختلف الدراسات السابقة العربية والأجنبية التي تناولت موضوع الذكاء الاصطناعي في عدة أوجه أبرزها:

- أسهمت بشكل أفضل في تدعيم الإطار النظري للدراسة الحالية وإثرائه خصوصا في ظل ندرة المراجع العربية التي تناولت موضوع الذكاء الاصطناعي بشكل خاص.
- التعرف على منهجية الدراسات السابقة، مما سهل الطريق أمام الباحثان في بناء منهجية الدراسة الحالية التي اعتمدت المنهج الوصفي التحليلي باعتماد أداة الاستبانة.
- الاهتداء لبعض المراجع والمصادر والبحوث التي لم يتسن للباحثين معرفتها والاطلاع عليها دون الرجوع للدراسات السابقة.
- بفضل الدراسات السابقة تمكن الباحثان من حصر أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي ضمن أربعة تطبيقات أساسية هي: النظم الخبيرة، الشبكات العصبية الاصطناعية، الخوارزميات الجينية، نظم المنطق الغامض، والتي اعتمدها الباحثان كمتغيرات فرعية مستقلة تم قياس تأثيرها على المتغير التابع وهو الميزة التنافسية.
- التعرف على النتائج التي توصلت إليها الدراسات السابقة، الأمر الذي سهل على الباحثين الانطلاق من حيث انتهى الآخرون أو البحث في الجوانب التي لم يتناولوها.

المبحث الثالث: الإطار النظري للدراسة:

أولا: مفهوم الذكاء الاصطناعي في مجال الأعمال:

إن الذكاء الاصطناعي هو حقل معرفي حديث بدأ الاهتمام به قبل الخمسينيات من القرن الماضي، حيث كان مندرجا بطريقة غير مباشرة ضمن عدد من العلوم الأخرى خصوصا علم الوراثة والجينات. (صالح، 2009، 32) ومع انتشار الحواسيب وتعدد استخداماتها في الخمسينيات نمى وتطور حقل الذكاء الاصطناعي الذي أخد تطبيقات أوسع ذات أغراض عامة مثل الإدراك والتعليل المنطقي، وذات أغراض خاصة مثل التشخيص الطبي وإدارة الأعمال.

ويتفق الخبراء والمتخصصون أن للذكاء الاصطناعي عدة تعريفات نوجز أبرزها وفق تسلسلها الزمني فيما يلي:

- عرف (Winston, 1992, 14) الذكاء الاصطناعي بأنه: "دراسة الحاسبات التي تجعل عمليات الإدراك والتفكير والتصرف ممكنة".
- من جهته عرف (Simon, 1995, 95) الذكاء الاصطناعي بأنه: "فرع من فروع علم الحاسوب المرتبط بعلوم أخرى كعلم النفس والمعرفة، والمهتم بجعل الحواسيب تؤدي المهام بكفاءة عالية تحاكي كفاءات البشر والسعي لجعلها تفكر بذكاء".
- أما (Negnevitsky, 2005, 18) فقد عرفه على أنه: "ذلك العلم الذي يهدف إلى جعل تصرف الآلة تصرفا ذكيا كذكاء البشر".

- كما عرف (Luger, 2009, 05) الذكاء الاصطناعي بأنه: " فرع علوم الحاسب المتعلق بأتمتة السلوك الإنساني".
- في حين عرف (اللوزي، 2012، 20) الذكاء الاصطناعي بأنه: "مجال للعلم والتكنولوجيا يعتمد على علوم مثل: علم الحاسب الآلي والبيولوجي وعلم النفس واللغويات والرياضيات والهندسة، والهدف منه تقديم حاسبات آلية قادرة على التفكير والرؤية والسمع والمشي والحديث والإحساس".
- ومؤخرا عرف (عنبر ومحمد، 2016، 44) الذكاء الاصطناعي على أنه: "أحد تطبيقات الحاسب الآلي التي تهتم ببناء برامج قادرة على دراسة وتنفيذ النشاطات المتكررة التي يقوم بها الإنسان".

وبإسقاط مختلف التعريفات السابقة الذكر على مجال الأعمال يتضح أن مفهوم الذكاء الاصطناعي ضمن حقل إدارة الأعمال يشير إلى : "أحد التقانات الحديثة التي جرى تطويرها في أواخر القرن الماضي والتي تتضمن مجموعة من البرمجيات التي تساعد المدراء والعاملين على اتخاذ القرار لكل عمليات المنظمة، وتتميز بالرقي والتقدم وتزويد أجهزة الحاسوب بمجموعة من الأنشطة التي تساعد على ممارسة سلوك يتميز بالذكاء". (اليونس، 2012، 40)

وبشكل أكثر تفصيلا يتضح أن الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) الذي يرمز له اختصارا بـ (AI) يعد من الثقافات الحديثة التي جرى تطويرها على الحاسوب لمساعدة الإداريين والفنيين في عملية صنع القرار واتخاذه، إذ تساعد تقانة الذكاء الاصطناعي على إيجاد الحلول اللازمة للمشاكل والسلبيات التي تواجه العمليات المختلفة في المنظمة، وذلك من خلال القيام بعمليات التفكير والتحليل والاستنتاج، حاله في ذلك حال العقل البشري، وإن لم يصل إلى ما وصل إليه العقل البشري من إمكانيات وقدرات عالية في التفكير والتحليل والاستنتاج والاستنباط والاستدلال وغيرها من السمات التي يتميز بها العقل البشري.

ثانيا: الذكاء الاصطناعي مقابل الذكاء البشري:

عُد مجال الذكاء الاصطناعي في منتصف الخمسينيات من القرن الماضي رافدا أساسيا من روافد الثورة المعرفية، فقد كان المناخ العام بين الباحثين في علوم كعلم النفس وعلم الأعصاب وفلسفة العقل وعلم الكمبيوتر يقوم على الحاجة إلى تجاوز النموذج السلوكي المبسط في دراسة العقل القائم على مجرد الربط بين المثير والاستجابة إلى نموذج معرفي يهدف إلى دراسة الآليات الداخلية لعمل أي نظام لمعالجة المعلومات، سواء كان هذا النظام إنسانيا أو آليا. (صالح، 2009، 380)

وإذا ما قابلنا الذكاء الاصطناعي بالذكاء الطبيعي (البشري) نجد أن الأول يتميز بمجموعة من الخصائص التي تجعله متميزا عن الثاني حيث: (طه، 2007، 628-629)

- يعد الذكاء الاصطناعي أكثر دواما والذكاء الطبيعي أكثر قابلية للتلف من وجهة النظر التجارية، حيث يمكن للعمال أن يغيروا أماكن استخدامهم أو أن ينسوا المعلومات، لكن الذكاء الاصطناعي دائم ما بقيت أنظمة الحاسوب والبرامج دون تغيير.
- يسهل نسخ وتوزيع المعلومات في الذكاء الاصطناعي باعتبارها مخزنة في الحاسوب وعملية نسخها سهلة للغاية، بينما تتطلب عملية نقل معلومة من شخص لآخر نظاما وجهدا طويلا في التلقين والتدريس.
- كثيرا ما يكون الذكاء الاصطناعي أقل تكلفة من الذكاء الطبيعي، وتوجد ظروف كثيرة يكون فيها شراء جهاز الحاسوب ونظم المعلومات أقل تكلفة من توظيف القوى البشرية للقيام بنفس الواجبات على المدى البعيد.
- ثبات الذكاء الاصطناعي باعتباره تقنية تتعلق بالحاسوب، أما الذكاء الطبيعي فهو لا يستقيم على حال واحدة لأن الناس ليسوا على حال واحدة ولا يقومون بالواجبات والمهام بنفس الدرجة.

- يمكن توثيق الذكاء الاصطناعي، ويمكن توثيق قرارات الحاسوب بسهولة عن طريق متابعة نشاطات ذلك النظام، أما في الذكاء الطبيعي يصعب ذلك.

- يمكن للذكاء الاصطناعي تنفيذ واجبات وأعمال محددة بطريقة أسرع مما يستطيعه الإنسان.

وفي مقابل ذلك فإن للذكاء الطبيعي (البشري) عدة مزايا تفضيلية عن الذكاء الاصطناعي نوجز أبرزها فيما يلي: (السالمي، 1999، 62)

- الذكاء البشري خلّاق بينما الذكاء الاصطناعي جامد ولا روح فيه.

- يمكن أن يستفيد الذكاء البشري من استعمال الخبرة الحسية مباشرة، بينما نظم الذكاء الاصطناعي تعمل عن طريق إدخال معلومات رمزية.

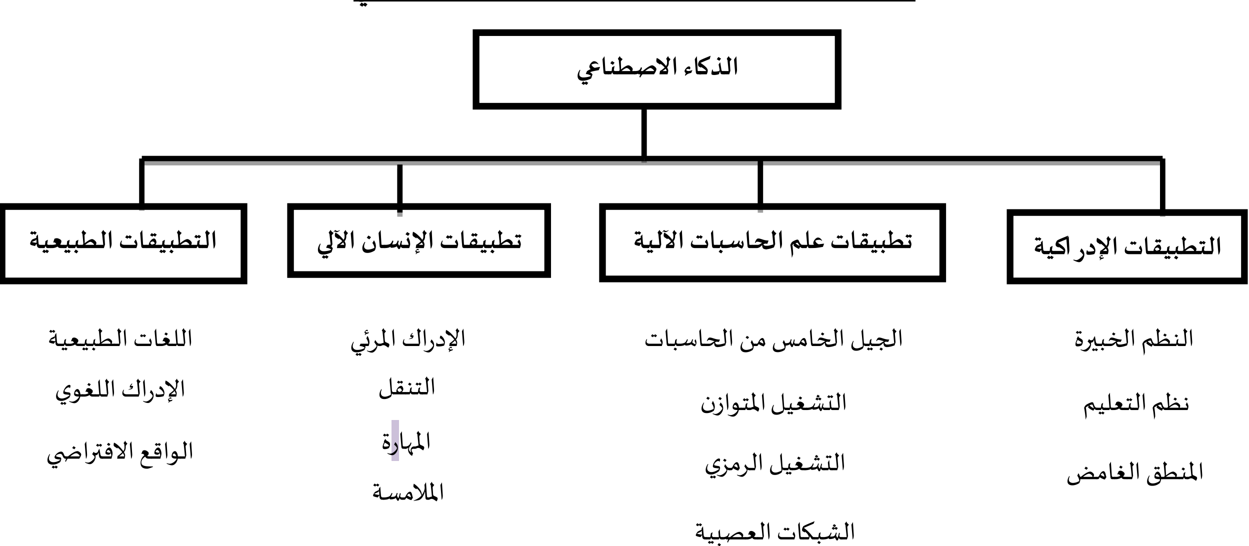
- إن التعليل الإنساني قادر على الاستفادة في جميع الأوقات من التجارب الواسعة وذلك على عكس نظم الذكاء الاصطناعي.

ثالثا: أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

هناك العديد من التطبيقات المختلفة للذكاء الاصطناعي تندرج جميعها ضمن ما يصطلح عليه بعائلة الذكاء الاصطناعي، وعلى هذا الأساس يمكن القول أن عائلة الذكاء الاصطناعي في صورتها الراهنة تشير إلى مجموعة متنوعة من التطبيقات الحالية والجديدة في الحقول العلمية والنظرية المختلفة، وبالتالي فإن طبيعة هذه العائلة مفتوحة وتستقبل أفرادا جددا وابتكارات ملازمة لاستخدامات غير معروفة سابقا لتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وبصورة خاصة التقنيات المندمجة مع نظم المعلومات الإدارية.

وعموما هناك عدة مجالات يمكن أن يطبق فيها الذكاء الاصطناعي والتي نبرزها في الشكل (01) أدناه:

الشكل (01): التطبيقات الأساسية للذكاء الاصطناعي



المصدر: طه طارق، (2007)، نظم المعلومات والحاسبات الآلية والإنترنت، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، مصر، ص 635.

ومن الشكل (01) المبين أعلاه يتضح أن هناك أربعة تطبيقات شائعة الاستخدام في مجال الذكاء الاصطناعي وهي: (خوالد، 2017، 58)

1- الأنظمة الخبيرة (ES): فالنظام الخبير هو نظام معلومات يعتمد على المعرفة بحيث يستخدم معرفته حول تطبيق معين معقد ويتصرف كاستشاري خبير لصالح المستخدم النهائي.

2- نظم الشبكات العصبية الاصطناعية (NNS): وهي نماذج في غاية الدقة تحاكي النظام العصبي البشري (المخ) في أداء مهمات معينة.

3- نظم المنطق الغامض (FLS): وهي نماذج حاسوبية تختص بمعالجة البيانات غير البنائية والغامضة، أي أنها تعالج البيانات الوسيطة التي لا يمكن معالجتها عبر برامج الحاسوب التقليدية التي تعمل بالقيم البنائية ((1,0)، (Yes,No)، (On,Off)، (Right,Wrong)، ...، وغيرها).

4- نظم الخوارزميات الجينية (GAS): وهي نظم تستخدم برامج المزج بين المفاهيم الداروينية (الانتخاب الطبيعي والبقاء للأصلح) مع الرياضيات لإيجاد أفضل الحلول للمشكلة أو المهمة المطلوبة.

ر ابعا: الميزة التنافسية ودور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحقيقها:

لقد شغل موضوع الميزة التنافسية اهتمام الكثير من الباحثين والمتخصصين في مجالي الاقتصاد وإدارة الأعمال منذ بداية الثمانينات من القرن الماضي إلى يومنا هذا، ونظرا لاختلاف رؤى علماء الاقتصاد عن تلك الخاصة بعلماء إدارة الأعمال، كانت النتيجة عدم الاتفاق بشأن مفهوم الميزة التنافسية.

ويعتبر (Porter) أول من وضع تعريفا واضحا لمفهوم الميزة التنافسية لمنظمات الأعمال وبذلك أصبح الأب الروحي لمجال الاستراتيجيات التنافسية، وقد عرف (Porter, 1985, P xxii) الميزة التنافسية على أنها: "تلك الميزة الناشئة أساسا من القيمة التي تستطيع المنظمة أن تقدمها لزبائنها، والتي يمكن أن تأخذ شكل السعر المنخفض، أو تقديم منافع فريدة للزبائن مقارنة بالمنافسين عند تساوي الأسعار".

ومن عهد (Porter) إلى يومنا هذا شهد تعريف الميزة التنافسية اختلافا وتعارضا كبيرين بين مختلف الباحثين والمتخصصين في مجال إدارة الأعمال وذلك راجع بالأساس إلى مصدر تحقيق هذه الميزة التنافسية حسبهم الذي قد يكون الموارد، الكفاءات، الاستراتيجيات، التوجه بالعميل، ...، وغيرها، وعموما يمكن القول أن الميزة التنافسية هي: "إنجاز المنظمة لمختلف أنشطتها بطريقة متفردة تجعلها قادرة على خلق قيمة مضافة لها ولعملائها". (Hitt et al, 2001, 125)

وعموما يمكن تلخيص مفهوم الميزة التنافسية في ثلاثة عناصر أساسية هي: (جبر وآخرون، 2009، 185)

- قدرة المنظمة على أداء نشاط معين بشكل متميز.
- إمكانية المنظمة من فرض تميزها على باقي منافسيها.
- بروز المنظمة في جانب أو جوانب معينة من صناعتها تجعلها ذات مكانة مختلفة عن المنظمات المماثلة الأخرى.

ولتحقيق الميزة التنافسية للمنظمات هناك ثلاثة استراتيجيات تنافسية متاحة نوجزها فيما يلي: (Porter, 1980, 35-36) (Williams, 2009, 32-33)

1- إستر ئيجية قيادة التكلفة (Cost Leadership Strategy): تركز هذه الإستراتيجية على إنتاج المنظمة وتقديمها لمنتجات وخدمات نمطية بتكلفة منخفضة تقل عن تكاليف المنظمات المنافسة في إنتاج نفس نوعية المنتجات والخدمات، وهذا ما يمكن المنظمة من تقديم خدمات بأسعار تقل عن أسعارهم ويضمن لها تحقيق أرباح إضافية، وتستهدف هذه الإستراتيجية شرائح واسعة من السوق، وبالتالي عدد كبير من العملاء، كما أنها تحافظ على مستوى مقبول من جودة المنتجات والخدمات المقدمة.

2- إستر ئيجية التميز (Differentiation Strategy): تركز هذه الإستراتيجية على إنتاج المنظمة وتقديمها لمنتجات وخدمات ذات جودة عالية ومتميزة تماما عما تقدمه المنظمات المنافسة الأمر الذي يجعلها صعبة التقليد، هذا ما يتيح للمنظمة بيعها بأسعار مرتفعة تفوق متوسط سعر السوق وتفوق في الغالب السعر الذي تفرضه المنظمة رائدة التكلفة، وفي المقابل فإن العملاء مستعدون لدفع هذه الأسعار العالية نظير الحصول على هذه المنتجات والخدمات لاعتقادهم

بأن جودتها والمنافع المحصلة من خلالها تستحق تلك الأسعار المرتفعة، ويرى (Porter) أن التميز قد يكون في المنتج في حد ذاته أو في نظام التوزيع أو في الأسلوب التسويقي،...، وغيرها.

3- إستر لتيجية التركيز (Focus Strategy): تتمثل هذه الإستراتيجية في تركيز المنظمة على خدمة قطاع محدود من السوق المستهدفة أو خدمة مجموعة معينة من العملاء دون غيرهم (الجزء الإستراتيجي)، وذلك بدلا من التعامل مع كامل السوق، وتتم هذه الإستراتيجية إما من خلال التركيز عن طريق خفض التكلفة أو التركيز عن طريق التميز أو الاثنين معا.

أما فيما يخص الدور الذي يلعبه الذكاء الاصطناعي في تحقيق الميزة التنافسية للمنظمات فيمكن توضيحه من خلال رصد المزايا التي يعود بها تطبيقه على المنظمة والتي تشمل: (اللوزي، 2012، 28) (العبيدي، 2015، 45) (خوالد، 2017، 59)

- معالجة البيانات الرمزية غير الرقمية من خلال عمليات التحليل والمقارنة المنطقية.
- المساهمة بشكل فعّال في حل المشكلات المعقدة.
- توفير نظم استشارية في أوقات الأزمات والطوارئ.
- تخليد الخبرة البشرية.
- الحد من الوظائف الروتينية وغير المرضية والمحبذة من قبل الأفراد.
- تقليص الاعتماد على الخبراء البشر.
- غياب الشعور بالتعب والملل.
- إثارة أفكار جديدة تؤدي إلى الابتكار.
- الاقتصاد في النفقات والتقليل من الجهد البشري المبذول.
- دعم أداء العمليات التشغيلية والروتينية في المنظمات.
- تحسين عملية اتخاذ القرارات في المنظمات لما توفره من معلومات مفيدة ودقيقة.
- تحسين أداء المورد البشري.
- تحسين ربحية المنظمات عبر ما تساهم به من تخفيض في التكاليف وتحسين جودة ونوعية المنتجات والخدمات.

المبحث الر لبع: الطريقة والإجراءات:

أولا: منهج الدراسة ومصادر الحصول على المعلومات:

بهدف القيام بتحليل علمي ومنهجي سليم لإشكالية مدى تأثير تبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحقيق الميزة التنافسية، فقد تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي في أغلب أجزاء الدراسة، والذي يعتمد على دراسة الظاهرة كما توجد في الواقع ويهتم بوصفها وصفا دقيقا، كما لا يكتفي هذا المنهج عند جمع المعلومات المتعلقة بالظاهرة من أجل استقصاء مظاهرها وعلاقاتها المختلفة فحسب، بل يتعداه إلى التحليل والربط والتفسير للوصول إلى نتائج وتوصيات ذات فائدة يزيد بها رصيد المعرفة عن الموضوع المدروس، كما تمت الاستعانة كذلك بالمنهج الإحصائي في الجانب التطبيقي لهذه الدراسة باستخدام أدوات وأساليب إحصائية مختلفة.

أما فيما يخص مصادر الحصول على البيانات والمعلومات فقد استعان الباحثان بما توفر لديهما من دراسات سابقة عربية وأجنبية من كتب، ودوريات، ومذكرات، ورسائل جامعية، ومؤتمرات، ...، وغيرها، في بناء الجانب النظري، أما في الجانب الميداني فقد تم الاعتماد بشكل أساسي على استبانة طورها الباحثان لقياس أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحقيق الميزة التنافسية وفقا لتصورات موظفي الإدارتين العليا والوسطى.

ثانيا: أداة الدراسة والأساليب الإحصائية المستخدمة:

لقد تم تصميم أداة خاصة بالدراسة (استبانة) كأداة أساسية لجمع البيانات والمعلومات المتعلقة بالدراسة الميدانية، وقد تكونت هذه الاستبانة من ثلاثة أجزاء، تضمن الجزء الأول البيانات الشخصية الخاصة بموظفي الإدارتين العليا والوسطى لمؤسسة فرتيال عنابة، والتي تمثلت في: الجنس، السن، المؤهل العلمي، المنصب الحالي، والخبرة، أما فيما يخص الجزء الثاني فقد تضمن مختلف الفقرات الخاصة بقياس تصورات الموظفين بمؤسسة فرتيال نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي الأربعة (النظم الخبيرة، الشبكات العصبية الاصطناعية، الخوارزميات الجينية، نظم المنطق الغامض) وقد تكون هذا الجزء من (20) فقرة، فيما تضمن الجزء الثالث من الاستبانة كافة الفقرات الخاصة بقياس تصورات الموظفين نحو الميزة التنافسية والذي تكون من (9) فقرات.

جدير بالذكر أن الباحثان قد استخدما مقياس ليكرت (Likert) الخماسي في تصميم الاستبانة، ويعتبر هذا المقياس الأكثر شيوعا في الدراسات الإدارية، حيث يطلب من المبحوث أن يحدد درجة موافقته أو عدم موافقته على فقرات الاستبانة وفقا لخمس خيارات أساسية مثل ما هو موضح في الجدول (01) أدناه:

الجدول (01): درجات وأوزان مقياس ليكرت (Likert) الخماسي

الدرجة	لا أتفق تماما	لا أتفق	محايد	أتفق	أتفق تماما
الوزن	1	2	3	4	5

المصدر: من إعداد الباحثين.

أي بمدى استجابة من (1) إلى (5)، و بذلك يكون الوسط الفرضي في هذه الدراسة هو (3)، و الذي تم التوصل إليه من خلال المعادلة التالية: الوسط الحسابي الفرضي = مجموع الأوزان على عددها، أي: (1+2+3+4+5)/5=3، كما تم اعتماد مستوى المعنوية (0,05) لقبول أو رفض الفرضيات، وهو من المستويات المعنوية المتفق عليها في مثل هذه الحالات.

أما فيما يخص الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل نتائج الاستبانة فقد تم الاعتماد على البرنامج الإحصائي للعلوم الاجتماعية (SPSS-25)، وقد تم ذلك باستخدام المؤشرات الإحصائية التالية:

- مقياسي (Kolmogorov-Smirnov test) و(Shapiro-Wik test) للتأكد من طبيعية التوزيع.
- مقياس (Alpha Cronbach) للتأكد من ثبات أداة الدراسة.
- التكرارات والنسب المئوية لوصف البيانات الشخصية لعينة الدراسة.
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لوصف وتحليل تصورات المستجوبين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي والميزة التنافسية كل على حدا.
- اختبار (F test) والانحدار الخطي البسيط والمتعدد لاستنتاج علاقات التأثير واختبار فرضيات الدراسة.

ثالثا: مجتمع وعينة الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من موظفي الإدارتين العليا والوسطى بمؤسسة فرتيال عنابة، وقد تم استهداف هذه الفئة بالذات لاعتبارها الأدرى بموضوع دراستنا بالإضافة إلى كفاءتها العلمية والميدانية في هذا المجال، وفيما يلي نقدم نبذة موجزة عن المؤسسة محل الدراسة:

مؤسسة فرتيال (Fertial) هي شركة وطنية رائدة محليا وعربيا في مجال البيتروكيماويات وصناعة الأسمدة، أنشأت في آب/أوت (2005) بموجب اتفاق شراكة بين المجموعة الجزائرية أسميدال (Asmidal) بحصة (34%) والمجموعة الاسبانية (Grupo Villar Mir) بحصة (66%). (www.fertial-dz.com, 25/04/2019)

وعموما يمكن إيجاز أبرز مميزات ومؤشرات مؤسسة فرتيال في النقاط التلالية:

- لمؤسسة فرتيال موقعين هامين للإنتاج هما عنابة وأرزيو.
- تنتج مؤسسة فرتيال مختلف أشكال الأسمدة البسيطة (آزوتية، فوسفاتية، بوتاسية) إلى جانب الأسمدة المركبة.
- يشمل طاقم عمل المؤسسة (1035) موظفا.
- تبلغ الطاقة الإنتاجية السنوية لمؤسسة فرتيال مليون طن من الأمونياك سنويا.
- تقدر شبكة توزيع مؤسسة فرتيال بـ (45) مخزن منتشرة تقريبا في جل ولايات الجزائر.
- (74%) من إنتاج الشركة يتم تصديره.
- مؤسسة فرتيال متحصلة على شهادات النوعية والجودة التالية: (ISO 9001)، (ISO 14001)، (ISO 50001).(www.fertial-dz.com, 25/04/2019)

أما فيما يخص عينة الدراسة فقد تم اختيارها بطريقة العينة الميسرة أو العينة الملائمة (convenience sample)، وبذلك فقد تشكلت العينة من (50) مستجوبا وفقا لما يوضحه الجدول (02) أدناه:

الجدول (02): وضعية استبانات الدراسة الميدانية

الاستبانات	العدد
الاستبانات الموزعة	70
الاستبانات المستردة	54
الاستبانات المستبعدة	04
الاستبانات المعتمدة	50

المصدر: من إعداد الباحثين.

رابعا: حدود الدراسة:

تحددت هذه الدراسة بالحدود الموضوعية والزمنية والمكانية والبشرية التالية:

1- الحدود الموضوعية: تتمثل في الربط بين موضوعي الذكاء الاصطناعي والميزة التنافسية.

2- الحدود الزمنية: وتتمثل في الفترة الزمنية التي قام فيها الباحثان بتوزيع الاستبانات واسترجاعها، وهي الفترة المقدرة بشهر ونصف تقريبا من 18 نيسان/ أفريل (2019) إلى غاية 02 آيار/ ماي (2019).

3- الحدود المكانية: وتتمثل في مكان إجراء الدراسة الميدانية وهي مؤسسة فرتيال بعنابة لإنتاج الأسمدة والمواد البيتروكيماوية.

4- الحدود البشرية: عينة ميسرة مكونة من (50) موظفا بالإدارتين العليا والوسطى بمؤسسة فرتيال عنابة.

المبحث الخامس: الإطار الميداني للدراسة:

أولا: اختبارات التوزيع الطبيعي، الثبات، الصدق:

للتأكد فيما إذا كانت بيانات الدراسة تتبع التوزيع الطبيعي أم التوزيع غير الطبيعي بغية تحديد الاختبارات الإحصائية المناسبة لكل حالة (اختبارات معلمية – اختبارات لا معلمية)، تم استخدام اختباري كولموجوروف – سميرنوف **(**Kolmogorov-Smirnov test**)** و شابيرو – ويك (Shapiro-Wik test) ، ويوضح الجدول **(03)** أدناه النتائج المتحصل عليها:

الجدول (03) : اختبار التوزيع الطبيعي

البعد	مستوى الدلالة عند اختبار (K-S t)	مستوى الدلالة عند اختبار (S-W t)
تطبيقات الذكاء الاصطناعي	0,82	0.06
الميزة التنافسية	0.20	0.13

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج (SPSS-25).

من الجدول (03) يتضح أن مستوى الدلالة (Sig) عند اختبار (Kolmogorov-Smirnov test) قد بلغ (0.82) لجزء تطبيقات الذكاء الاصطناعي و(0.20) لجزء الميزة التنافسية، كما أن مستوى الدلالة عند اختبار (Shapiro-Wik test) قد بلغ (0.06) لجزء تطبيقات الذكاء الاصطناعي و(0.13) لجزء الميزة التنافسية، نلاحظ أن جميع مستويات الدلالة قد كانت أعلى من مستوى المعنوية المعتمد (0.05) وهذا معناه أن بيانات الدراسة تتبع التوزيع الطبيعي، وبالتالي وجوب استخدام الاختبارات المعلمية.

أما فيما يخص ثبات أداة الدراسة فقد تم التحقق منه من خلال حساب معامل (Alpha Cronbach) وقد بلغت قيمته للاستبانة ككل (0.77) وهي أعلى من القيمة الواجب توافرها وهي (0.60)، وهذا معناه أن أداة الدراسة تتمتع بثبات جيد وقابلة للاعتماد.

وفيما يخص صدق أداة الدراسة فقد تم التحقق منه بطريقتين:

1- عن طريق التحكيم: حيث تم عرض الاستبانة على عدد من الأساتذة والمحكمين، وقد تم تعديل فقرات الاستبانة مرارا وفقا لملاحظات المحكمين حتى تمت الصياغة النهائية لها، وبذلك فقد تم استيفاء شرط الصدق الظاهري لأداة الدراسة.

2- عن طريق القياس: حيث تم حساب مؤشر الصدق (Index Validity) عبر حساب الجذر التربيعي لمعامل الثبات ألفا كرونباخ (Cronbach Alpha)، وقد تم التحصل على قيمة (0.87) كمؤشر للصدق وهي قيمة مقبولة تدل على صدق أداة الدراسة.

ثانيا: تحليل البيانات الشخصية لعينة الدراسة:

يظهر الجدول (04) وصفا لمختلف البيانات الشخصية لعينة الدراسة:

الجدول (04): وصف البيانات الشخصية لعينة الدراسة

المعلومات	الخصائص	التكرار	%
الجنس	ذكر	38	76
	أنثى	12	24
	المجموع	50	100
السن	أقل من 30 سنة	7	14
	31-40 سنة	17	34
	41-50 سنة	19	38
	51 سنة فما فوق	7	14
	المجموع	50	100
المؤهل العلمي	ثانوي	4	8
	جامعي	43	86

	دراسات عليا	3	6
	المجموع	50	100
المنصب الحالي	إطارات عليا	31	62
	إطارات متوسطة	19	38
	المجموع	50	100
الخبرة	من1-5 سنوات	8	16
	من 6-10 سنوات	13	26
	من 11-15 سنة	18	36
	16 سنة فما فوق	11	22
	المجموع	50	100

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج (SPSS-25).

وبناء على نتائج الجدول السابق يتضح ما يأتي:

1- إن أغلب موظفي الإدارتين العليا والوسطى بمؤسسة فرتيال عنابة هم من فئة الذكور بنسبة (76%)، مقابل (24%) لفئة الإناث.

2- إن أغلب موظفي الإدارتين العليا والوسطى بمؤسسة فرتيال عنابة ينتمون للفئة العمرية (41-50 سنة) وذلك بنسبة (38%)، فيما حلت الفئة العمرية (31-40 سنة) في المرتبة الثانية بنسبة (34%)، أما المرتبة الثالثة فقد كانت من نصيب كل من الفئة الشابة (أقل من 30 سنة) وفئة الموظفين الكبار السن (51 سنة فما فوق) بنسبة (14%) لكل منهما.

3- إن جل موظفي الإدارتين العليا والوسطى بمؤسسة فرتيال عنابة ذوي مستوى جامعي بنسبة (86%)، أما الموظفون ذوي المستوى الثانوي فقد حلوا في المركز الثاني بنسبة (8%)، فيما قدرت نسبة الموظفين الحائزين على شهادات الدراسات العليا بـ (6%) فقط.

4- إن أغلب موظفي الإدارتين العليا والوسطى بمؤسسة فرتيال عنابة هم من الإطارات العليا بنسبة (62%)، فيما بلغت نسبة الإطارات المتوسطة (38%).

5- إن أكثرية موظفي الإدارتين العليا والوسطى بمؤسسة فرتيال عنابة تقدر عدد سنوات خبرتهم بين (11) إلى (15) سنة بنسبة (36%)، فيما حل في المركز الثاني الموظفون الذين تتراوح عدد سنوات خبرتهم بين (6) إلى (10) سنوات بنسبة (26%)، أما الموظفون ذوي الخبرة الكبيرة فوق (16) سنة فقد حلوا في المركز الثالث بنسبة (22%)، وأخيرا حل الموظفون ذوي الخبرة القليلة المتراوحة بين (1) إلى (5) سنوات بنسبة (8%).

ثالثا: تحليل تصورات عينة الدراسة لبعدي تطبيقات الذكاء الاصطناعي والميزة التنافسية:

فيما يخص تصورات موظفي الإدارتين العليا والوسطى بمؤسسة فرتيال عنابة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي فنوجزها في الجدول (05) أدناه:

الجدول (05) : تشخيص تصورات موظفي الإدارتين العليا والوسطى بمؤسسة فرتيال لتطبيقات الذكاء الاصطناعي

البعد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ترتيب الأهمية
النظم الخبيرة	4.32	0.43	2
الشبكات العصبية الاصطناعية	4.24	0.44	3
الخوارزميات الجينية	4.31	0.85	4

نظم المنطق الغامض	4.36	0.56	1
المجموع	4.25	0.36	-

المصدر: من إعداد الباحثين وفقا لنتائج برنامج (SPSS-25).

وتشير نتائج الجدول (05) أعلاه إلى وجود تصورات واضحة لموظفي الإدارتين العليا والوسطى بمؤسسة فرتيال عنابة لجميع تطبيقات الذكاء الاصطناعي الأربعة (النظم الخبيرة، الشبكات العصبية الاصطناعية، الخوارزميات الجينية، نظم المنطق الغامض) إذ تجاوزت جميع قيم متوسطاتها الحسابية المتوسط الحسابي الفرضي البالغ (3)، حيث حلت نظم المنطق الغامض في المرتبة الأولى بتحقيقها لأعلى متوسط حسابي بلغ (4.36) وبانحراف معياري قدره (0.56)، فيما حلت النظم الخبيرة في المركز الثاني بمتوسط حسابي مرتفع أيضا بلغ (4.32) وبانحراف معياري قدره (0.43)، أما المرتبة الثالثة فكانت من نصيب الشبكات العصبية الاصطناعية بمتوسط حسابي مرتفع بلغ (4.25) وانحراف معياري قدره (0.44)، وأخيرا جاءت الخوارزميات الجينية بمتوسط حسابي جيد بلغ (4.13) وانحراف معياري قدره (0.56)، وبذلك بلغ المتوسط الحسابي العام (4.25) وهو متوسط مرتفع وذلك بانحراف معياري قدره (0.36).

أما فيما يخص تصورات موظفي الإدارتين العليا والوسطى بمؤسسة فرتيال عنابة للميزة التنافسية فنوجزها في الجدول (06) أدناه:

الجدول (06) : تشخيص تصورات موظفي الإدارتين العليا والوسطى بمؤسسة فرتيال للميزة التنافسية

البعد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الميزة التنافسية	4.37	0.36

المصدر: من إعداد الباحثين وفقا لنتائج برنامج (SPSS-25).

كذلك تشير نتائج الجدول (06) أعلاه إلى وجود تصورات واضحة لموظفي الإدارتين العليا والوسطى بمؤسسة فرتيال عنابة لبعد الميزة التنافسية الذي حقق متوسط حسابي عام مرتفع بلغ (4.36) وهو أعلى من المتوسط الحسابي الفرضي البالغ (3) وذلك بانحراف معياري قدره (0.36).

ر ابعا: اختبار فرضيات الدراسة:

يمكن توضيح نتائج اختبار فرضيات الدراسة في الجدول (07) أدناه:

الجدول (07) : نتائج اختبار فرضيات الدراسة

البعد/ الأثر على الميزة التنافسية	a	b	F المحسوبة	F الجدولية	R2	Beta	نتيجة الفرضية
النظم الخبيرة	1.44	0.27	103.13	4.53	0.52	0.83	قبول
الشبكات العصبية الاصطناعية	1.32	0.19	82.03	4.53	0.43	0.61	قبول
الخوارزميات الجينية	1.07	0.08	45.81	4.53	0.41	0.57	قبول
نظم المنطق الغامض	2.11	0.35	112.04	4.53	0.67	0.94	قبول
المجموع	1.18	0.69	81.27	4.53	0.51	0.96	قبول

المصدر: من إعداد الباحثين وفقا لنتائج برنامج (SPSS-25).

وتشير نتائج الجدول (07) إلى قبول جميع الفرضيات الفرعية الأربعة للدراسة، وبالتالي فقد قدرت (F) المحسوبة للفرضية الرئيسية (81.27) وهي أعلى من قيمتها الجدولية البالغة (4.53) عند مستوى معنوية قدره (0.05)، وعليه يتضح وجود أثر ذو دلالة إحصائية لجميع تطبيقات الذكاء الاصطناعي الأربعة (النظم الخبيرة، الشبكات العصبية

الاصطناعية، الخوارزميات الجينية، نظم المنطق الغامض) على تحقيق الميزة التنافسية للمنظمات وفقا لآراء عينة موظفي الإدارتين العليا والوسطى بمؤسسة فرتيال عنابة، أما معامل التحديد (R2) فقد بلغت قيمته (0.51) وهذا معناه أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي قادرة على تفسير ما نسبته (51%) من التغييرات التي تطرأ على الميزة التنافسية للمنظمات، في حين أن (94%) من التغييرات الباقية تعود إلى متغيرات أخرى لم يشتمل عليها نموذج الدراسة، كما بلغت قيمة معامل الانحراف المعياري (Beta) (0.96) وهذا معناه أن زيادة تطبيقات الذكاء الاصطناعي بمقدار وحدة انحراف معياري واحدة سيؤدي إلى زيادة تحقق الميزة التنافسية بنسبة (96%)، كل النتائج السابقة الذكر تدفعنا في نهاية المطاف إلى قبول الفرضية الرئيسية للدراسة والقائلة: "يوجد أثر معنوي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحقيق الميزة التنافسية لمؤسسة فرتيال من وجهة نظر موظفي إدارتها العليا والوسطى".

المبحث السادس: النتائج والتوصيات:

أولا: نتائج الدراسة:

بناءً على مختلف العناصر التي تم تناولها في الإطار النظري لهذه الدراسة تم التوصل إلى مجموعة من الاستنتاجات أبرزها:

- يعتبر الذكاء الاصطناعي حقلا حديثا من حقول المعرفة والذي يهتم بكافة الأنشطة والعمليات التي تكسب الآلة أو الحاسب الالكتروني القدرة على الإدراك والاستنتاج المنطقي، بهدف انجاز العديد من المهام الصعبة والمعقدة والدقيقة التي كانت تتم يدويا.
- على الرغم من البحوث الكثيرة التي تجرى في هذا المجال إلا أن منظومات الذكاء الاصطناعي لا تزال في بدايتها، حيث ما يزال هناك ضرورة ملحة لإجراء الكثير من الأبحاث والدراسات الأخرى لتطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي وزيادة فعاليتها.
- للذكاء الاصطناعي العديد من التطبيقات المختلفة لكل منها وظائف وأدوار معينة ومن بين أشهر هذه التطبيقات نجد: النظم الخبيرة، الشبكات العصبية الاصطناعية، الخوارزميات الجينية، نظم المنطق الغامض.
- إن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في منظمات الأعمال يمكن أن يساعدها في حل معظم المشاكل التي تعترضها وخاصة تلك المشاكل التي لا يوجد لها مسار واضح أو طريقة حاسمة لاتخاذ القرار بشأنها، وبالتالي فإن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تزيد من كفاءة وفعالية المنظمات.
- إن اعتماد منظمات الأعمال على التطبيقات الحديثة للذكاء الاصطناعي يكسبها عدة مزايا تنافسية أبرزها: حل كافة المشكلات المعقدة، تخفيض التكاليف، تحسين أداء الموارد البشرية، تسهيل عمليات تقديم المنتجات والخدمات، تحسين عملية اتخاذ القرارات، تعزيز التواصل المستمر مع العملاء، تحفيز الابتكار والإبداع، ...، وغيرها.

من جانب آخر فإنه وتأسيسا على الدراسة الميدانية التي أجراها الباحثان فقد تم التوصل إلى مجموعة النتائج التالية:

- هناك أثر معنوي للنظم الخبيرة على تحقيق الميزة التنافسية للمنظمات وفقا لتصورات موظفي الإدارتين العليا والوسطى بمؤسسة فرتيال عنابة، حيث أن النظم الخبير قادرة على تفسير ما نسبته (52%) من التغيرات التي تطرأ على الميزة التنافسية.
- هناك أثر معنوي للشبكات العصبية الاصطناعية على تحقيق الميزة التنافسية للمنظمات وفقا لتصورات موظفي الإدارتين العليا والوسطى بمؤسسة فرتيال عنابة، حيث أن الشبكات العصبية الاصطناعية قادرة على تفسير ما نسبته (43%) من التغيرات التي تطرأ على الميزة التنافسية.

- هناك أثر معنوي للخوارزميات الجينية على تحقيق الميزة التنافسية للمنظمات وفقا لتصورات موظفي الإدارتين العليا والوسطى بمؤسسة فرتيال عنابة، حيث أن الخوارزميات الجينية قادرة على تفسير ما نسبته (41%) من التغيرات التي تطرأ على الميزة التنافسية.

- هناك أثر معنوي لنظم المنطق الغامض على تحقيق الميزة التنافسية للمنظمات وفقا لتصورات موظفي الإدارتين العليا والوسطى بمؤسسة فرتيال عنابة، حيث أن نظم المنطق الغامض قادرة على تفسير ما نسبته (67%) من التغيرات التي تطرأ على الميزة التنافسية.

- هناك أثر معنوي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحقيق الميزة التنافسية للمنظمات وفقا لتصورات موظفي الإدارتين العليا والوسطى بمؤسسة فرتيال عنابة، حيث أن هذه التطبيقات قادرة على تفسير ما نسبته (51%) من التغيرات التي تطرأ على الميزة التنافسية.

ثانيا: توصيات الدراسة:

تأسيسا على ما تم التوصل إليه من استنتاجات فقد قمنا في الأخير بصياغة مجموعة من التوصيات الهامة التي من شأنها تعزيز الاتجاه نحو إدماج تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحديثة في منظمات الأعمال الجزائرية والعربية على حد سواء، ومن أبرز هذه التوصيات نذكر:

- تشجيع استخدام مختلف تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحديثة في منظمات الأعمال عبر السعي لحيازة أحدث الأجهزة والحواسيب والتقنيات المساعدة على إدماجها، وعبر خلق البيئة المادية المناسبة لذلك.

- ضرورة تعزيز دور خصائص الذكاء الاصطناعي في منظمات الأعمال وذلك من خلال تطوير دور تطبيقاته في القيام بمختلف الأنشطة الموكلة إليه كحل المشكلات، اتخاذ القرارات، أداء المهام والأنشطة الروتينية والمعقدة، ...، وغيرها الأمر الذي يحسن من القدرات التنافسية لهذه المنظمات.

- توفير مخصصات مالية ومادية كافية من طرف منظمات الأعمال كفيلة بتطوير كافة تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحديثة فيها.

- تنمية مهارات موظفي المنظمات بالتعامل مع مختلف التطبيقات الحديثة للذكاء الاصطناعي عبر توفير التدريب والتكوين الكافي للموظفين ضمن هذا المجال.

- تشجيع البحث العلمي في مجال الذكاء الاصطناعي، وإقامة مراكز مهيأة لهذه البحوث لتنمية وتطوير الكفاءات المحلية في هذا المجال والاستفادة منها قدر الإمكان.

ثالثا: آفاق الدراسة:

من خلال هذا الموضوع الذي تمت مناقشته ضمن هذه الدراسة وهو موضوع "تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثرها في تحقيق الميزة التنافسية لمنظمات الأعمال" فإننا نرى أنه موضوع هام جدا وما زال في حاجة ماسة إلى استكمال الأبحاث والدراسات فيه، لهذا فإننا نفتح الباب لآفاق بحثية جديدة مرتبطة بالموضوع نوجز أبرز عناوينها فيما يلي:

- واقع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في منظمات الأعمال العربية.
- دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين عملية اتخاذ القرارات بمنظمات الأعمال.
- أثر الذكاء الاصطناعي على تخفيض تكاليف منظمات الأعمال وتعظيم ربحيتها.
- أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحسين جودة المنتجات والخدمات.
- الآفاق المستقبلية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في منظمات الأعمال العربية.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

- السالمي علاء عبد الرزاق، (1999)، نظم المعلومات والذكاء الاصطناعي، ط1، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- اللوزي مصطفى، (2013)، الذكاء الاصطناعي في الأعمال، المؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر حول: ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة، أيام 23-26 نيسان/أفريل، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة الزيتونة الأردنية، عمان، الأردن.
- اليونس صالح أنور يعقوب، (2012)، استخدام تقانة الذكاء الاصطناعي في إعادة هندسة العمليات بالتطبيق في الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية في نينوى، مجلة بحوث مستقبلية، المجلد (03)، العدد (39)، كلية الحدباء الجامعة، العراق، ص ص: 33-64.
- جبر وليد عباس، جلاب أحمد حسين، كاظم بشرى محمد، (2009)، المزايا التنافسية للمنتجات في السوق العراقية: دراسة مقارنة، مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد (04)، العدد (13)، مركز دراسات الكوفة، العراق، ص ص: 183-200.
- خوالد أبوبكر، (2017)، تطبيقات الذكاء الاصطناعي في خدمة المصارف العربية، مجلة الدراسات المالية والمصرفية، المجلد (25)، العدد (02)، الأكاديمية العربية للعلوم المالية والمصرفية، القاهرة، مصر، ص ص : 57-60.
- صالح فاتن عبد الله، (2009)، أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي والذكاء العاطفي على جودة اتخاذ القرارات، مذكرة ماجستير في إدارة الأعمال، كلية الأعمال، جامعة الشرق الأوسط، عمان، الأردن.
- طه طارق، (2007)، نظم المعلومات والحاسبات الآلية والإنترنت، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، مصر.
- عجام إبراهيم محمد حسن، (2018)، الذكاء الاصطناعي وانعكاساته على المنظمات عالية الأداء: دراسة استطلاعية في وزارة العلوم والتكنولوجيا، مجلة الإدارة والاقتصاد، المجلد (41)، العدد (115)، الجامعة المستنصرية، العراق.
- عنبر سامي جبار، محمد موفق عبد الحسين، (2016)، جودة التدقيق باعتماد الذكاء الاصطناعي: بحث تطبيقي في عينة من الهيئات الرقابية العاملة في ديوان الرقابة المالية الاتحادي، مجلة دراسات محاسبية ومالية، المجلد (11)، العدد (34)، جامعة بغداد، العراق، ص ص: 27-76.
- نصيف عمر عبد الله، (2010)، استخدام نظم الذكاء الصناعي كأداة للتميز في الجودة والتنافسية: دراسة ميدانية بقطاع المستشفيات الخاصة في محافظة جدة، مجلة الأندلس للعلوم الاجتماعية والتطبيقية، المجلد (03)، العدد (05)، جامعة الأندلس، اليمن.

المراجع الأجنبية:

- Ahmed H E, (2018), AI advantages and disadvantages, International Journal of Scientific Engineering and Applied Science, Vol.(04), No.(04), PP: 22-25.
- Ansari A, Riasi A, (2016), Modelling and evaluating customer loyalty using neural networks: Evidence from start-up insurance companies, Future Business Journal, Vol.(02), June, PP: 15-30.
- Geisel A, (2018), The current and future impact of artificial intelligence on business, International Journal of Scientific and Technology Research, Vol.(07), No.(05), PP: 116-122.
- Hitt M A, Ireand R R B, Holskinsson R E, (2001), Strategic Management, 4^{th} Ed, South-Western Collage Publishing, U.S.A.

- Luger G F, (2009), Artificial intelligence: Structures and strategies for complex problem solving, 6th Ed, Pearson Education, Harlow, England.
- Negnevitsky M, (2005), Artificial intelligence: A guide to intelligent systems, 2nd Ed, Pearson Education, Harlow, England.
- Porter M, (1980), Competitive strategy: techniques for analysing industries and competitors, 1st Ed, the Free Press Edition, New York, U.S.A.
- Porter M, (1985), Competitive Advantage: Creating And Sustaining Superior Performance, 1st Ed, The Free Press Edition, New York, USA.
- Shahid M Z, Li G, (2019), Impact of artificial intelligence in marketing: A perspective of marketing professionals of Pakistan, Global Journal of Management and Business, Vol.(19), No.(02), PP: 26-33.
- Simon H A, (1995), Artificial intelligence: An empirical science, Artificial Intelligence, Elsevier, Vol(77), PP: 95-127.
- Williams K, (2009), Strategic Management: Essential Managers, 1st Edition, DK Publishing, New York, U.S.A.
- Winston P H, (1992), Artificial intelligence, 3rd Ed, Addison-Wesley Publishing Company, California, USA.

ملحق الدراسة (الاستبانة)

الجمهورية الجز ئرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة باجي مختار – عنابة
جامعة طاهري محمد – بشار
كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير

الموضوع: استبانة بحث

تحية طيبة أما بعد:

يسرنا أن نقدم لحضرتكم هذه الاستبانة التي تعتبر جزءا من مشروع بحث حول **"تصورات موظفي الإدارتين العليا والوسطى لأثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحقيق الميزة التنافسية لمنظمات الأعمال: دراسة ميدانية بمؤسسة فرتيال – عنابة".**

لذا نرجو من حضرتكم قراءة عبارات الاستبانة المرفقة بدقة والإجابة عليها بموضوعية لما ذلك من أثر على صحة النتائج، علما أن إجاباتكم ستستخدم لأغراض البحث العلمي فقط وستعامل بسرية تامة، شاكرين لكم مسبقا حسن تعاونكم معنا.

د. أبوكر خوالد — جامعة عنابة
د. سفيان بن عبد العزيز — جامعة بشار

الجزء الأول: البيانات الشخصية

1-الجنس:

ذكر ☐ أنثى ☐

2-العمر:

أقل من 30 سنة ☐ من 31 إلى 40 سنة ☐

من 41 إلى 50 سنة ☐ 51 سنة فما فوق ☐

3-المؤهل العلمي

ثانوي ☐ جامعي ☐ دراسات عليا ☐

4- المنصب الحالي:

إطارات عليا ☐ إطارات متوسطة ☐

5- أقدمية العمل في المؤسسة:

أقل من سنة ☐ 1 إلى 5 سنوات ☐ 6 إلى 10 سنوات ☐

من 11 إلى 15 سنة ☐ 16 سنة فما فوق ☐

الجزء الثاني: بيانات حول تصورات موظفي الإدارتين العليا والوسطى لتطبيقات الذكاء الاصطناعي

الرقم	العبارة	أتفق تماما	أتفق	محايد	لا أتفق	لا أتفق تماما
	أ- النظم الخبيرة					
6	تستند النظم الخبيرة إلى نظم معلومات متطورة تقوم بوضع حلول للمشكلات المختلفة.					
7	من خلال النظم الخبيرة تتم نمذجة الخبرة الإنسانية في حل المشكلات.					
8	تستخدم النظم الخبيرة كخبير استشاري لتحسين عملية اتخاذ القرارات في المنظمة.					
9	تساعد النظم الخبيرة على اكتساب المعرفة في عدة مجالات تدعم بها قدرات الإدارة العليا.					
10	تساعد النظم الخبيرة المدراء في عملية التفكير وليس فقط تزويدهم بالمعلومات.					
	ب- الشبكات العصبية الاصطناعية					
11	تعد الشبكات العصبية الاصطناعية نظم معلومات تحاكي أعصاب الإنسان وطريقة معالجة الدماغ.					
12	تمتاز الشبكات العصبية الاصطناعية بالقدرة على اشتقاق المعلومات من بيانات معقدة وغير دقيقة.					
13	تساعد نظم الشبكات العصبية الاصطناعية المنظمات على الحصول على كميات كبيرة من المعلومات لإنشاء خصائص ومواقف معينة.					
14	تمتاز نظم الشبكات العصبية الاصطناعية بخاصية التعلم كما في الحالات الإنسانية.					
15	تزود الشبكات العصبية الاصطناعية المنظمات بخيارات متعددة نتيجة قدرتها العالية على تحليل المعلومات.					
	ت- الخوارزميات الجينية					
16	تعمل الخوارزميات الجينية وفق خوارزمية تتنافس فيها الحلول والبدائل الممكنة للقرار للوصول إلى أفضل حل.					

17	تساعد الخوارزميات الجينية المنظمات على إيجاد حلول سريعة في البيئة المتغيرة.					
18	تمكن الخوارزميات الجينية المنظمة من الوصول إلى خيارات وبدائل فيما يخص المسائل غير الرقمية.					
19	تطور الخوارزميات الجينية نفسها وتتأقلم بسرعة مع البيئة لتواكب التطورات التنظيمية.					
20	تعد الخوارزميات الجينية أداة ممتازة لمساعدة المنظمة في الوصول إلى نتائج سريعة عند وجود مدخلات كثيرة ومتشعبة.					
	ث- نظم المنطق الغامض					
21	تعتبر نظم المنطق الغامض نظم معلومات متطورة تقوم على القيم الغير بنائية أو غير التامة.					
22	يعالج المنطق الغامض البيانات الوسيطة التي لا يمكن معالجتها عبر برامج الحاسوب التقليدية التي تعمل بالقيم البنائية (0.1).					
23	تساعد نظم المنطق الغامض على اتخاذ القرارات الصائبة في ظل بيئة تتميز بتعقد المعلومات.					
24	عادة ما يتم استخدام نظم المنطق الغامض في المنظمة بشكل مندمج مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي الأخرى كالنظم الخبيرة.					
25	تستخدم نظم المنطق الغامض في عدة مجالات في المنظمة كالتنبؤ، إدارة المخاطر، إدارة السيولة، ...، الخ.					

الجزء الثالث: بيانات حول تصورات موظفي الإدارتين العليا والوسطى لأبعاد تحقيق الميزة التنافسية

الرقم	العبارة	أتفق تماما	أتفق	محايد	لا أتفق	لا أتفق تماما
26	إن تقديم منتجات وخدمات متميزة بأقل التكاليف وأقصى الأرباح يعد جوهر التميز عن المنظمات المنافسة.					
27	تسعى المنظمة بشكل مستمر نحو تخفيض نفقاتها وتكاليفها.					
28	إن دعم أنشطة البحث والتطوير يعد مطلبا أساسيا لتخفيض التكاليف.					
29	إن تقديم منتجات وخدمات متميزة يعني السعي قدر المستطاع نحو تقليل الأخطاء والمعيب منها.					
30	إن تميز المنظمة عن منافسيها لا يتم إلا من خلال تقديم منتجات وخدمات ذات جودة عالية.					
31	إن تحقيق جودة المنتجات والخدمات يقتضي ضرورة إشباع إحتياجات ورغبات العملاء.					

32	تسعى المنظمة بشكل دؤوب نحو تقديم منتجات وخدمات مبتكرة ومبدعة في جوهرها وفي طريقة تقديمها.					
34	تسعى المنظمة إلى تقديم منتجاتها وخدماتها بسرعة عالية وفي الوقت المحدد.					
33	في إطار السعي نحو تحقيق الميزة التنافسية فإنه يتعين على المنظمة التركيز على خدمة جيوب أو قطاعات سوقية محددة.					